Підприємство "СЕА"
Солом'янська, 3,
03110, м. Київ, Україна
☎(044) 490-51-07,490-51-08
276-21-97, 276-31-28, факс 235-27-19
Р/р № 26000200931101
в Станкобудівельній філії КФС
Експобанку м. Києва
МФО 322421, ЗКПО 19130432



SEA Company
3, Solomenskaya str.,
03110,Kyiv,Ukraine
☎+38 044-490-51-07, 490-51-08
276-21-97,276-31-28, f. 235-27-19

http//www.sea.com.ua
e-mail: info@sea.com.ua

Уважаемые господа !

Фирма СЭА занимается поставкой в Украину электронных компонентов, измерительного и паяльного оборудования.

В программу наших поставок входят:

активные компоненты аналоговые и цифровые микросхемы, контроллеры, источники питания, транзисторы, диоды, светодиоды, СВЧ компоненты, предохранители	**ON Semiconductor (Motorola), National Semiconductor, Harris, Vishay, Texas Instruments, Agilent Technologies (Hewlett Packard), SharLight, Toshiba, Atmel, Mitel, Traco, ST Microelektronics, International Rectifier, Cypress, Lite-On, Fairchild, Samsung, Fujitsu , Raychem, Xilinx, Microchip , Diotec и др)**
пассивные компоненты конденсаторы , катушки индуктивности, резисторы, разъемы всех типов	**Samsung, Nic, Conis, Vishay, Hitachi, Epcos (Siemens-Matsushita), Tzai Yuan, Molex, Thomas & Betts и др**
измерительные приборы осциллографы, мультиметры, приборы для телекоммуникаций	**Tektronix, BEHA, Mastech, PR-Group**
паяльные станции и инструменты	**CooperTools (Weller, Xelite)**
автоматические и полуавтоматические линии для SMD монтажа	**Quad Europe**
волоконно-оптические компоненты коннекторы, соединительные шнуры, адаптеры, активное оборудование	**Molex, FOD, Hewlett Packard и др.**

Фирма СЕА, являясь учредителем таких популярных журналов, как **"Радіоаматор" и "Радиокомпоненты"** (общий тираж свыше 10 тысяч экземпляров в месяц), активно использует их для популяризации своей продукции и продукции своих клиентов.

Нашими постоянными клиентами являются ведущие заводы-производители, НИИ и конструкторские бюро, телекоммуникационные операторы, банки, а также многие другие частные и государственные предприятия.

Мы постоянно обеспечиваем своих клиентов технической информацией, оказываем бесплатные консультации и рекламные услуги. Мы заинтересованы в процветании Вашего бизнеса и делаем все, от нас зависящее, для его успешного развития.

НОВОСТИ от СЭА

❶ **Открылся постоянно действующий отдел с большим складом по разъемам. Здесь Вы можете ознакомиться и приобрести представленные виды разъемов DIN 41612, D-SUB, IDC, CENTRONICS, ВЫСОКОАМПЕРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ПИТАНИЯ С ШАГОМ 2.50, 2.54, 3.96, 5.08 мм , ПАНЕЛИ ПОД МИКРОСХЕМЫ DIP, PLCC, ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ РАЗЪЕМЫ BNC, TNC, F, N, UHF, SMA. Производителями данной продукции являются известные брэнды, в том числе MOLEX и Thomas&Betts.**

❷ **С нами теперь легко связаться: новая выделенная линия для приема факсимильных сообщений - 8 044-235-27-19. Факсимильный аппарат находится постоянно в автоматическом режиме приема.**

❸ **Наши новые цифровые телефонные линии: 8-044-490-51-07**
490-51-08

Теперь с нами можно связаться по шести линиям связи :
490-51-07
490-51-08
276-21-97
276-31-28
271-95-74
271-96-72

СОДЕРЖАНИЕ

СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Читайте в следующих номерах

- **Параметры головок, громкоговорителей и АС**
- **Характеристика микропроцессоров пятого-седьмого поколений**
- **Что можно принимать со спутников в Украине?**

Радіоаматор

№**3** (77) март **2000**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.

Компьютерный набор и верстка издательства “Радіоаматор”
Компьютерный дизайн: А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
Технический директор: Т.П.Соколова, тел.271-96-49
Редактор: Н.М.Корнильева
Отдел рекламы: С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
Коммерческий директор (отдел подписки и реализации): В. В. Моторный, тел.276-11-26 E-mail: redactor@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство “Радіоаматор”, код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 02.03.2000 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146003 **Тираж** 7000 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

Ремонт УМЗЧ на микросхемах

А.Г.Зызюк, г. Луцк

Ремонтникам часто приходится сталкиваться с проблемой замены зарубежных радиодеталей отечественными, например, дорогую и дефицитную микросхему (двухканальный УМЗЧ) в различных моделях импортных аудиомагнитол и магнитофонов на две МС К174УН14 или К174УН7. Проще всего установить УН7 полунавесным монтажом **(рис.1)** либо на свободном месте аппарата, либо на куске фольгированного материала (быстрее и проще).

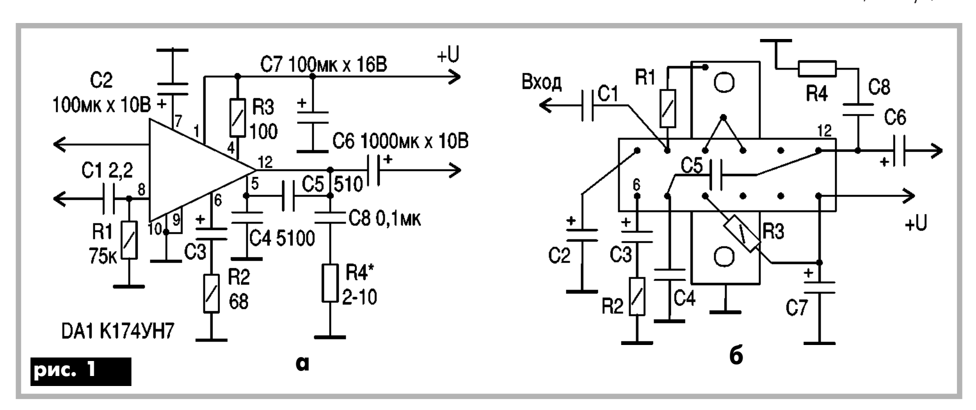


рис. 1

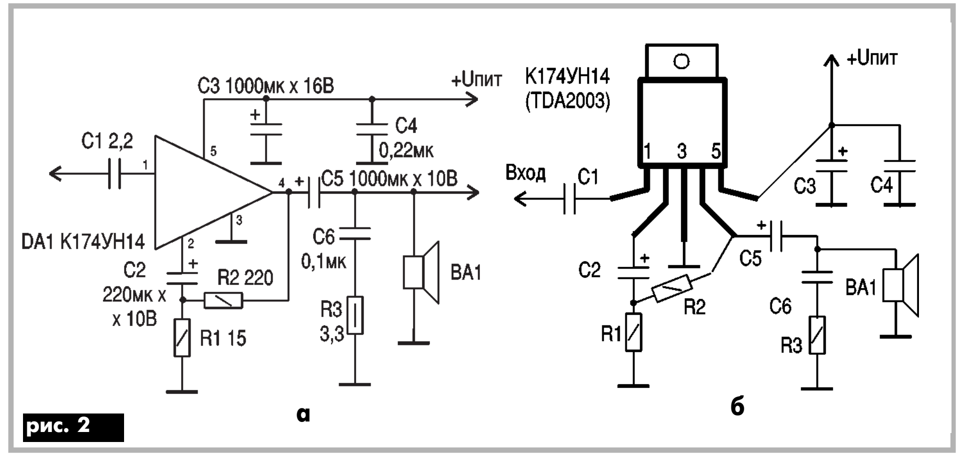


рис. 2

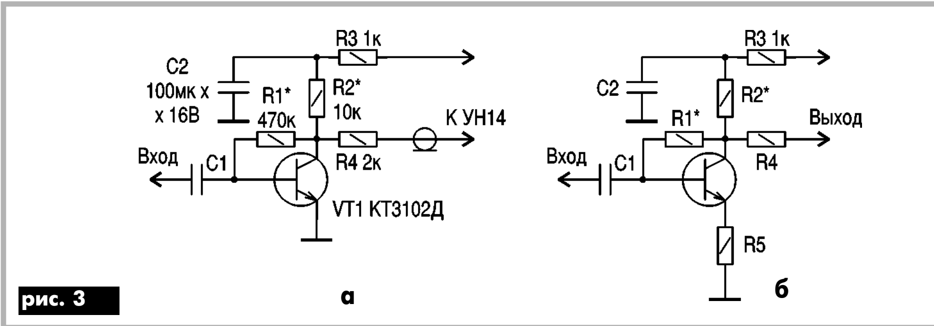


рис. 3

Один совет тем, кто намерен собирать усилители мощности на МС К174УН7, УН14, УН15 и др. Микросхемные УМЗЧ очень склонны к самовозбуждению, особенно при длинных монтажных соединениях по общему проводу. Приходилось и в заводских конструкциях разрезать дорожки и разводить "корпус" надлежащим образом для устранения повышенных искажений. Тот, кто ремонтировал аппаратуру, мог столкнуться с тем, что после замены МС УМЗЧ стал работать намного хуже, к тому же МС начинает перегреваться. Поэтому при монтаже необходимо тщательно следить за "корпусом".

Если, например, в маломощной аппаратуре переносного типа УН7 может очень долго работать с теплоотводом всего в несколько квадратных сантиметров или даже без него, то при самовозбуждении срок службы МС резко сокращается (вплоть до нескольких дней и меньше). То же можно сказать и о всех других интегральных УМЗЧ.

Для маломощной аппаратуры (Рвых ≤ 1,5 Вт) "вольтодобавка" для УН7 не нужна, и количество электролитических конденсаторов можно сократить на один. Резко сократить количество используемых радиокомпонентов в интегральных УМЗЧ можно, применяя более современные МС, например К174УН14 (TDA-2003). Чаще проще и быстрее установить две такие микросхемы, чем одну двухканальную с большим количеством отводов. На **рис.2** показано, как быстро смонтировать УМЗЧ на К174УН14. Конденсаторы С3–С6 и резистор R3, как правило, уже установлены заводом-изготовителем из-за отмеченной склонности интегральных УМЗЧ к самовозбуждению.

Иногда быстрее использовать полунавесной монтаж, чем печатный от выпаянной МС, что может еще привести и к выходу из строя новой МС из-за незамеченного лишнего монтажного соединения.

Бывает, отказавшая импортная МС имела коэффициент усиления по напряжению раз в 10 больше, чем отечественная. Огорчаться не стоит, можно попробовать увеличить сопротивление резистора R2 (220 Ом) в несколько раз, проследив за устойчивостью работы МС. Правда, попадаются экземпляры, склонные к возбуждению при увеличении коэффициента усиления УМЗЧ. Тогда можно применить простейший усилитель на одном биполярном транзисторе. Схема на **рис.3,а** имеет КУ в несколько раз больше, чем на **рис.3,б**. Если пульсации питающего напряжения малы, то элементы R3 и С2 не нужны. Автору доводилось часто устанавливать такие усилители как возле УМЗЧ, так и возле блока тембров. Если входной сигнал слабый, лучше усилить его еще до передачи по кабелю. Тогда и усиление микросхемного УМЗЧ можно уменьшить. Замечено, что интегральные УМЗЧ лучше работают с довольно



глубокой ООС за счет дополнительного каскада усиления.

Даже без подборов номиналов резисторов в этом каскаде (рис.3) он прекрасно работает при больших колебаниях питающего напряжения. Для установки режима работы транзистора в схеме рис.3,а подбирают R1 до получения на коллекторе транзистора половины от питающего напряжения в точке соединения резисторов R2 и R3, а в схеме рис.3,б подбором номинала резистора R1 добиваются максимально возможного неискаженного сигнала на коллекторе транзистора. Кроме КТ3102 (с любой буквой) можно применять любые кремниевые транзисторы (например, КТ315, КТ312).

Автор пробовал еще более простое включение К174УН14 для увеличения коэффициента усиления по напряжению входного сигнала. Оказалось, что повысить чувствительность этой МС можно, замкнув резистор R1 (рис.2) на общий провод. Резистор R2 при этом из схемы исключают **(рис.4)**. Иногда такого увеличения усиления с приемлемым качеством звучания вполне достаточно, особенно при установке МС на печатные платы ремонтируемых аппаратов, где мало свободного места для большого количества компонентов.

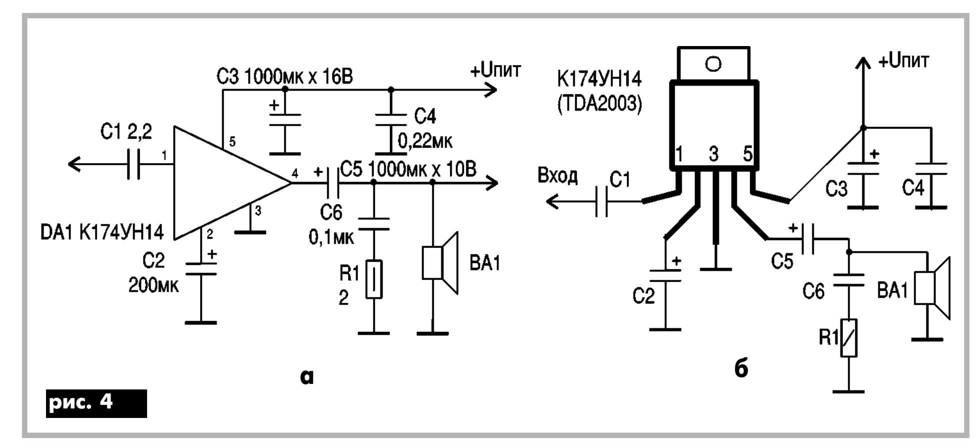


рис. 4

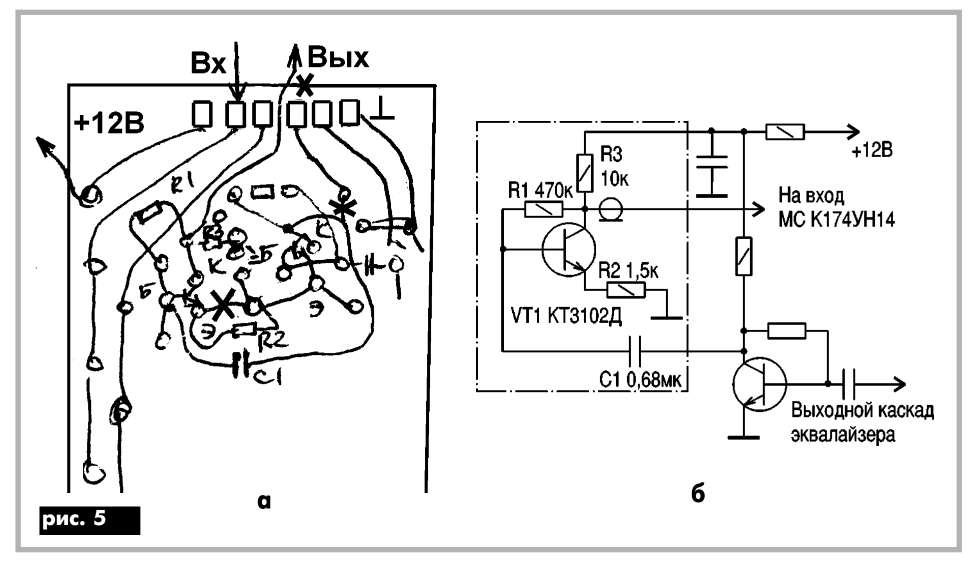


рис. 5

Отобрать необходимые экземпляры МС просто и быстро: достаточно выбрать МС, устойчиво работающие в схеме рис.4. Как правило, из 10 экземпляров МС половина устойчиво работает. Иногда для устранения самовозбуждения МС необходимо увеличить емкость конденсатора С6 или уменьшить сопротивление резистора R1.

Самовозбуждения МС часто можно устранить старым способом – шунтированием питающих выводов МС вблизи корпуса микросхемы. Иногда это удается включением дополнительного резистора сопротивлением в несколько килоом в разрыв соединения конденсатора С1 и вывода 1 DA1 (рис.4). Это общее правило для всех легко возбуждающихся экземпляров МС.

Иногда начинающие ремонтники очень аккуратно собирают УМЗЧ на отдельных платах по схемам, аналогичным рис.1–4, и располагают их на большом расстоянии от основных блоков аппарата. Результат же бывает совсем не тот, какой ожидался. Возникают трудноустранимые генерации МС. Иногда же монтаж выглядит "ежиком", а схема хорошо работает. Такой монтаж простых схем вполне и технологически оправдан (замена МС не представляет труда). Поэтому всегда нужно хорошо подумать, стоит ли возиться даже с простой печатной платой, которая может привести к неустойчивой работе всего аппарата, или воспользоваться таким простым и проверенным методом.

Расскажу о ремонте двухкассетного двухканального (моноблочного) магнитофона FIAST модели 136. В аппарате из-за переключателя сетевого отвода на 110 В вышел из строя не только сетевой трансформатор, но УМЗЧ, блок регулировки тембра, громкости и трехполосный эквалайзер. Уцелели двигатель и приемник с усилителем универсальным для магнитофона. Пришлось установить на свободные печатные установочные места на плате 5 дополнительных деталей **(рис.5)**. Транзистор и резистор R1 впаяны в плату, а резисторы R2 и R3 припаяны со стороны печатных проводников. Необходимо сделать разрез в печатной плате (указан значком "X") и впаять в него резистор R2 сопротивлением в 1–1,5 кОм. Керамический конденсатор С1 припаять также со стороны печатных проводников платы. Установка дополнительных деталей на плату показана на рис.5,а, а на рис.5,б выделен вновь введенный фрагмент схемы.

Следует по возможности применять вместо электролитических конденсаторов бумажные (МБМ), керамические (КМ) и т.д. Как показывает статистика ремонтов, именно на электролитические конденсаторы приходится большинство отказов, особенно в аппаратуре, выпущенной в СССР, где количество таких конденсаторов достигает десятков на одной плате.

Рассмотренные МС уже относятся к компонентам несколько устаревшим (особенно МС типа К174УН7). Современная МС типа TDA7052 имеет самое простое включение за счет более сложной внутренней принципиальной схемы. Но не всем доступны зарубежные компоненты радиоаппаратуры, которые иногда и намного дороже аналогичных отечественных.

Таким образом, применяя при ремонте схемы, которые уже опробованы, можно значительно упростить и ускорить ремонт аппаратуры.



Домашний театр

В.Г. Абакумов,
И.А. Крыжановский,
В.И. Крыжановский,
г.Киев

(Окончание. Начало см. в РА 1/2000)

Сущность синтезирования пространственного звукового поля

Для того чтобы в помещении на стороне приема (прослушивания) искусственно воссоздать звуковое поле, аналогичное полю на стороне передачи, необходимо точно симитировать прямой звук, все отражения и реверберацию. Решить эту задачу в отношении звукового поля всего помещения на стороне передачи практически невозможно. Однако можно достаточно точно искусственно воссоздать звуковое поле определенного места на стороне передачи, например, места в концертном зале. Для этого используют большое количество громкоговорителей, которые в помещении на стороне приема располагают вокруг слушателя так, чтобы имитировать перемещение источника прямого звука, направление прихода отражений и диффузное поле реверберации. Необходимые для отдельных громкоговорителей или групп громкоговорителей сигналы подаются и распределяются с помощью фильтров, регуляторов, линий задержки, ревербераторов. Для большей естественности передачи звуковых полей методом электроакустического синтеза необходимо весьма большое количество каналов воспроизведения. Требуется также довольно сложная аппаратура в помещении передачи для обработки прямых звуков, отражений, реверберации. Поэтому для практического использования в технике звукопередачи этот метод в чистом виде не применяется. Однако если не требовать абсолютной естественности звукопередачи, то систему можно намного упростить. Поясним последнее на следующем примере.

На стороне передачи, в закрытом помещении, перед громкоговорителем устанавливают два микрофона: один на расстоянии радиуса реверберации, другой на расстоянии, значительно больше радиуса реверберации **(рис.4)**. Первый принимает прямые звуки, второй – реверберацию. На стороне приема прямые звуки воспроизводятся единственным громкоговорителем, реверберация – несколькими параллельно включенными громкоговорителями, определенным образом размещенными по периметру. Система передачи позволяет создать для слушателей пространственное впечатление, очень похожее на впечатление на стороне передачи. Однако информация о направлениях к источникам звука не передается. Кроме того, недостаток рассмотренной системы состоит еще в том, что воспроизводимый несколькими параллельно работающими громкоговорителями один сигнал реверберации не может создать в помещении достаточное диффузное поле.

Более совершенной является четырехканальная система звукопередачи. Схема такой системы с устройствами звукопередачи показана на **рис.5**. Этот способ позволяет передавать информацию как о направлениях к источнику звука, так и о реверберации. Более или менее точно передаются направления прихода звука во всей горизонтальной плоскости. Однако четырех громкоговорителей и каналов явно недостаточно для того, чтобы синтезировать звуковое поле настолько полно, чтобы опытный слушатель не смог заметить существенных отличий от естественной звуковой картины.

Психоакустическое согласование системы озвучения

Решение задачи психоакустического согласования системы со слушателями предполагает, что должны быть определены минимальное число громкоговорителей системы озвучения, обеспечивающих требуемое качество звучания, и такая схема их размещения в помещении относительно слушателя, которая позволила бы локализовать источник звука хотя бы в пределах горизонтальной плоскости. Безусловно, что предельно достижимые результаты можно получить лишь в том случае, когда число каналов звукопередачи равно количеству громкоговорителей системы озвучения. Однако при одном и том же числе раздельных каналов передачи звука далеко не всякая расстановка громкоговорителей обеспечивает максимально достижимое качество звучания, а лишь та, которая дает наилучшее психоакустическое согласование пространственных характеристик системы озвучения и слуха.

Уровень психоакустического согласования, как правило, оценивают с помощью следующих признаков качества звучания многоканальных вещательных систем: глубина звуковых образов, полнота и ясность звучания, область уверенной локализации звуковых образов, коэффициент пространственности стереофонических систем (отношение числа раздельно переданных системой направлений к общему числу раздельно воспринимаемых слушателем направлений в условиях естественного слушания).

Воспользуемся результатами экспериментальных исследований, приведенных в работе [9]. Отметим, что при проведении экспертиз оптимальный уровень звукового давления в области расположения слушательских мест составлял 80 дБ и оставался постоянным для всех вариантов сравниваемых систем.

Результаты экспертиз по оценке качества звучания (в баллах) систем озвучения, отличающихся числом каналов и расположением громкоговорителей в помещении прослушивания, приведены на **рис.6,б**, варианты расстановки громкоговорителей – на **рис.6,а**. На рис.6, б по оси абсцисс отложен порядковый номер системы озвучения. За базовый вариант принято звучание обычной (двухканальной) стереофонической вещательной системы. Если считать звучание стереофонической системы (номер 1) хорошим (обычно так и характеризуется слушателями), то монофоническое звучание (номер 0) является плохим, а звучание многоканальной стереофонической системы (но-

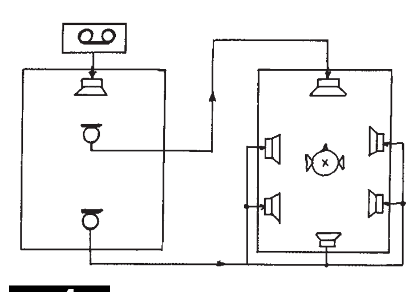


рис. 4

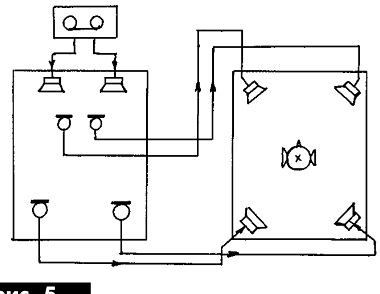


рис. 5



мер 11) считается весьма хорошим.

Приведенные результаты свидетельствуют, что при одном и том же числе раздельных каналов звукопередачи качество звучания существенно зависит от расстановки громкоговорителей в помещении. Среди четырехканальных систем (варианты 3, 4, 5 и 6) наиболее высокое качество звучания обеспечивает вариант 6, наихудшее качество – вариант 3. Среди шестиканальных систем (варианты 7, 8, 9 и 10) наиболее высокое качество обеспечивает вариант 7, наихудшее – вариант 10. Системы в парах 6, 7 и 7,11 имеют очень близкое качество звучания (расхождение в баллах равно 0, 25). Заметим, что изменение качества звучания от одного слушательского места к другому наименее отличается в системах 6 и 11.

Варианты расстановки громкоговорителей 1..10 типичны для жилой комнаты, вариант 11– для зрительного зала кинотеатра.

На основании изложенного можно полагать, что для домашнего театра рациональной (минимальное количество каналов звукопередачи при достаточно высоком качестве звучания) является расстановка громкоговорителей по схеме "трапеция" **(рис.7)**, т.е. вариант 6. Эта система так же, как и система по варианту 11, наилучшим образом согласована с пространственными характеристиками слуха, обеспечивает уверенную локализацию кажущихся источников звука в пределах горизонтальной плоскости: спереди, сзади, справа, слева, что имеет важнейшее значение для восстановления (при звуковом восприятии) пространственной структуры реверберационного процесса первичного помещения.

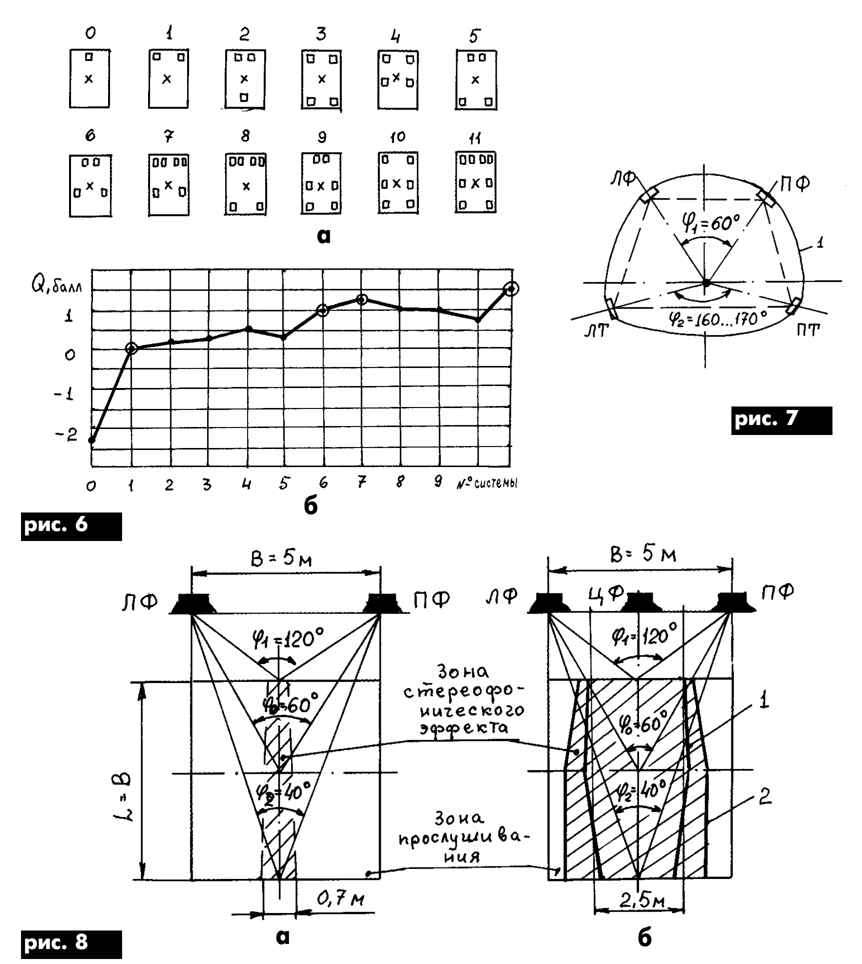


рис. 6

рис. 7

рис. 8

Расширение зоны стереофонического эффекта

Известно, что введение центрального громкоговорителя фронтального канала звукопередачи приводит к расширению зоны стереофонического эффекта системы озвучения, улучшает стабилизацию центрального кажущегося источника звука.

Положение последнего на линии базы громкоговорителей В **(рис.8)** крайне неустойчиво, если величина В велика, а фронтальный громкоговоритель отсутствует [10].

На рис.8,а показана зона стереофонического эффекта в случае использования левого и правого фронтальных громкоговорителей (при В = 5 м), на рис.8,б – зона стереофонического эффекта при дополнительном введении в систему озвучения центрального фронтального громкоговорителя, подключенного к каналу звукопередачи с нерегулируемым коэффициентом передачи. Нетрудно убедиться, что введение центрального фронтального громкоговорителя существенно расширяет ширину зоны стереофонического эффекта. Следовательно, если домашний театр предполагается использовать для нескольких слушателей, наличие центрального фронтального канала является обязательным.

Еще большее расширение зоны стереофонического эффекта при одновременном уменьшении величины пространственных искажений звуковой панорамы, прежде всего за счет повышения точности в оценке азимута кажущегося источника звука в те моменты времени, когда число передаваемых источников невелико (одно или два приоритетных направления), достигается при адаптивном управлении каналами звукопередачи в помещении прослушивания. Суть адаптации заключается в оперативном изменении коэффициентов передачи каналов звукопередачи в зависимости от текущего состояния сигналов стереопары Л и П.

В качестве примеров реализации систем звукопередачи с адаптивным управлением на **рис.9 и 10** изображены структурные схемы стереофонических систем повышенного качества с адаптивным управлением только центрального канала звукопередачи и с адаптивным управлением трех фронтальных каналов звукопередачи соответственно [10]. На рис.9 и 10 приняты следующие обозначения: БУ – блок управления; УДМ – управляемая декодирующая матрица; УНЧ – усилитель низкой частоты; УА – управляемый аттенюатор; В – выпрямитель; АД – аналоговый делитель уровней; RC – генератор; ФП – функиональный преобразователь; (+) – сумматор; (–) – вычитатель; ПФ – полосовой фильтр; R – определитель коэффициента корреляции R(t) сигналов Л и П стереопары. Заметим, что отсутствие тыловых громкоговорителей исключает возможность восстановления пространственной структуры реверберационного процесса первичного помещения.

Особенности систем звукопередачи с матричным и цифровым кодированием сигналов

Структурная схема системы звукопередачи с матричным кодированием и адаптацией каналов озвучения изображена на **рис.11**, где 1, 2, 3,...,N – входные каналы первичных звуковых сигналов $x_i(t)$, полученных непосредственно от микрофонов или многоканальных систем записи-воспроизведения; ПЗ- пульт звукорежиссера, неотъемлемой составной частью которого является матрица пространственного кодирования (МПК процессор); АДУ – адаптивно-декодирующее устройство, в состав которого входят матрица пространственного декодирования МПД и блок управления БУ; Гр.1...Гр.м –громкоговорители системы озвучения (СО) помещения прослушивания.

В стереофонических системах звукопередачи повышенного качества обычно на первом этапе с помощью панорамных регуляторов, находящихся в ПЗ, звукорежиссером синтезируется полноценный в пространственном отношении многоканальный сигнал. При этом число раздельных каналов звукопередачи равно числу громкоговорителей системы озвучения. На втором этапе сигнал в кодирующем устройстве преобразуется в двухканальный сигнал Л и П. В системе звукопередачи с матричным кодированием оба процесса соединены путем исключения промежуточной фазы, заключающейся в получениии многоканального сигнала. Множество сигналов {Xi(t)}первичных источников преобразуется во множество {Лi, Пi} сигналов стереопары непосредственно в матрице МПК. Полученное множество сигналов передается по двум каналам Л и П в помещение прослушивания. В последнем множество сигналов {Лi, Пi} распределяется по соответствующим громкоговорителям системы озвучения, причем коэффициенты каналов передачи М оперативно изме-

рис. 9

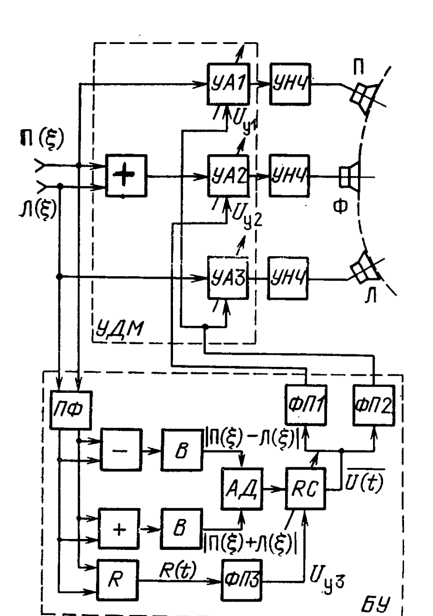


рис. 10

няются в зависимости от текущего состояния сигналов {Лі, Пі}. Распределение и адаптация осуществляют в АДУ, алгоритм работы которого определяет число громкоговорителей, особенности их расположения относительно слушателя, алгоритм кодирования исходного множества сигналов. В целом работа устойств ПЗ, АДУ и СО рассматривается с учетом акустических свойств помещения прослушивания (жилая комната, кинозал), условий прослушивания (индивидуальное или групповое), психофизики пространственного слуха.

Имеющаяся в сигналах стереопары Л и П информация о пространственном размещении звуковых образов и их количестве используется для управления работой АДУ с целью получения четкой и уверенной локализации кажущегося источника звука, максимально возможного размера области уверенной локализации, требуемого размера зоны стереофонического эффекта.

Матричное кодирование применяется в системах форматов Dolby Stereo и Dolby Stereo SR. В этих же форматах для минимизации "просачивания" посторонних сигналов в канал окружения в процессоре реализуются такие приемы, как временная задержка фронтального звука, ограничение полосы пропускания канала окружения. Первый прием предусматривает установку такой временной задержки, которая гарантирует, что любое проникновение фронтального звука в канал окружения не вызовет переключения внимания слушателя. Используется в этом случае перестраиваемая линия задержки, настройка которой зависит от размеров зала и размещения громкоговорителей окружения. В результате любой отзвук одного и того же сигнала из громкоговорителей будет приходить позже фронтального сигнала на несколько миллисекунд, но не так поздно, чтобы восприниматься как эхо. Второй прием основан на том явлении, что ухо наиболее восприимчиво к определению источника высокочастотного звука. Ограничение полосы пропускания в области высоких частот притупляет локализацию источника звука и создает иллюзию "окружения" рассеянным фоновым полем.

Методы цифровой обработки звуковых сигналов позволяют сократить имеющуюся в сигналах статистическую и психофизическую избыточность, уменьшить скорость цифрового потока при кодировании звуковых сигналов до предельно возможной, при которой шумы и помехи останутся еще незаметными на слух даже для высококвалифицированных экспертов. Из известных можно отметить метод полосного кодирования и метод кодирования с ортогональным преобразованием.

Рассмотрим кратко сущность метода полосного кодирования как более простого. В системах передачи с полосным кодированием исходный широкополосный звуковой сигнал разделяют на несколько узкополосных. Каждая узкополосная составляющая кодируется по методу адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции и по раздельным цифровым каналам, количество которых равно количеству узких полос, передается с первичного помещения во вторичное, где декодируется и распределяется процессором.

Достоинством систем, использующих цифровое кодирование, является, во-первых, то, что скорость цифрового потока широкополосного сигнала равна сумме скоростей его узкополосных составляющих (можно использовать многоканальные линии передачи или каналы записи- воспроизведения с ограниченной пропускной способностью). Во-вторых , то, что при достаточном количестве узкополосных составляющих с шириной полосы, не превышающей ширину частотных групп слуха, можно при отношении сигнал/шум порядка 25...30 дБ в канале передачи (или записи) замаскировать шум полезным сигналом.

Цифровые способы открывают новые возможности при передаче высококачественных стереофонических сигналов. Так, цифровой процессор формата Dolby Surround позволяет осуществить девять запрограммированных режимов **(см. таблицу)**. Однако цифровые способы требуют и соответствующего схемотехнического усложнения аппаратуры, в частности, процессоров пространственного кодирования-декодирования и их программного обеспечения. Тем не менее в цифровых процессорах Dolby AC-3, DTS, 565 7.1 Upgrade и других реализованы, по-видимому, не только упомянутые методы, но и другие, которые разработчики хранят в секрете (более или менее подробные публикации или техническая документация отсутствует).

Некоторые рекомендации для любителей домашнего театра

1. При ориентации на использование только тиражированных записей на видеокассетах (и/или на видеодисках) базовый комплекс аппаратуры "Домашний театр" должен содержать широкоэкранный телевизор, видеомагнитофон (и/или проигрыватель видеодисков), процессор пространственного декодирования, многоканальные предварительный усилитель и усилитель мощности, акустические системы.

2. Обустраивать домашний кинотеатр следует в жилом помещении с площадью пола не более 100 м^2 и временем реверберации 0,5...0,7 с. Если есть необходимость в уменьшении реверберации и рассеяния отражений, плоские поверхности стен следует частично закрыть звукопоглощающими материалами. Толстое ковровое покрытие пола также ослабляет реверберацию.

3. Размещать громкоговорители системы озвучения следует по схеме "трапеция" с центральным фронтальным громкоговори-

Таблица

№п.п	Режим работы	Характеристика помещения
1	Hall 1	Концертный зал вместимостью 2000 чел. (зал прямоугольной формы)
2	Hall 2	Концертный зал вместимостью 2000 чел. (зал овальной формы)
3	Opera	Опера
4	Church	Церковь с высокими сводами
5	Jazz Club	Джаз-клуб с сильным отражением звука
6	Disco	Дискотека с сильным резонансом и мощными басами
7	Stadium	Стадион средних размеров вместимостью 30000 чел.
8	Live Concert	Большой концертный зал
9	Theater	Кинотеатр



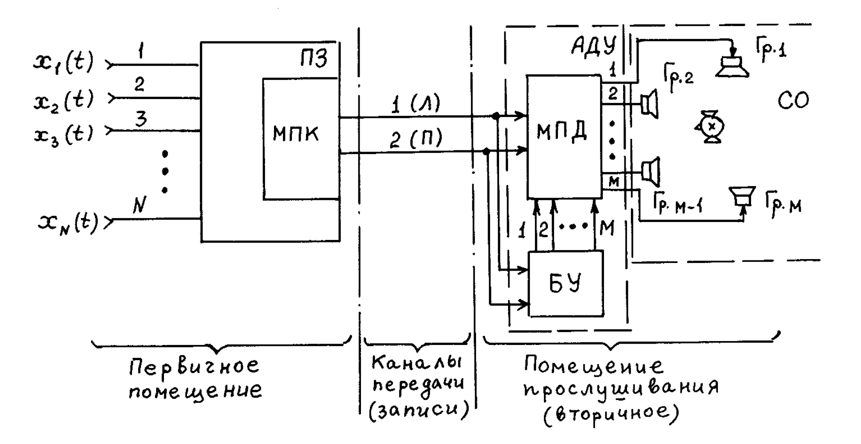


рис. 11

телем. Сабвуфер можно установить между центральным фронтальным и боковым громкоговорителями.

4. Акустические системы и усилители мощности следует приобретать такие, чтобы можно было обеспечить на месте слушателя уровень звукового давления не менее 80 дБ (неравномерность чувствительности слухового аппарата слушателя при этом не превышает 10–15 дБ в диапазоне частот от 20 до 8000 Гц). Так, для помещений с площадью 15...20 м^2 при использовании акустических систем высокой чувствительности вполне может хватить усилителя с выходной мощностью 2x40 Вт (обычная стереофоническая система озвучения). Выходная мощность 2x55 Вт и более достаточна в большинстве случаев и позволяет не обращать особого внимания на чувствительность акустических систем. Хорошая акустическая система должна иметь такой звук, чтобы он имел частотный баланс (глубокий бас и звонкие высокие частоты с "прозрачными" средними частотами).

5. Весьма важное значение имеет правильная установка акустических систем в жилой комнате. Так, расстояние между ними должно быть равно расстоянию до слушателя и не менее 2 м. Идеальной считается такая установка акустических систем по высоте, когда центр высокочастотного громкоговорителя находится на уровне ушей слушателя.

Литература

8. Блауэрт Й. Пространственный слух: Пер. с нем. - М.: Энергия, 1979. - 224с.
9. Nakajama T., Miura T., Subjective evalution of multichannel reproduction. - J. Acoustic Eug.Soc., 1975, Vol. 23, №9. -P. 5-9.
10. Ковалгин Ю.А. Стереофония. - М.: Радио и связь, 1989. -272с.

Усовершенствование цветных телевизоров 3-го – 5-го поколений

Улучшение качества изображения. Восстановление эмиссионных свойств катодов кинескопа

М.Г. Лисица, Л.П. Пашкевич, В.А. Рубаник, Д.А. Кравченко, г. Киев

Самая дорогая деталь в телевизоре – кинескоп. От его качества зависит, какое изображение Вы смотрите. Если кинескоп новый, то для улучшения качества изображения достаточно установить новый модуль цветности [1], например, МЦ-97 или МЦ-107, и модернизировать радиоканал [2] . Владельцам старых (даже трехлетних отечественного производства) кинескопов не так повезло. Кроме обновления модуля цветности и радиоканала необходимо думать и о кинескопе. Иногда установка нового модуля цветности однозначно улучшает качество изображения. Но это не говорит о том, что кинескоп в нормальном состоянии. Годы эксплуатации совместно с модулями цветности МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31 и т.д., а особенно с МЦ-41 или МЦ-46 приводят к частичному или полному выходу из строя катодов кинескопа. Люминофор кинескопа менее подвержен разрушению (при условии качественного изготовления) и восстановлению не подлежит.

Таким образом, при решении вопроса о модернизации телевизора необходимо обратить особое внимание на состояние кинескопа. Его качество можно оценить с помощью нехитрой проверки путем кратковременного замыкания цепей катодов кинескопа на корпус в схеме телевизора [2]. Но лучше использовать специальный прибор серии КВИНТАЛ. Кроме того, что он поможет оценить качество кинескопа, можно восстановить частично или даже полностью эмиссионные свойства катодов, устранить межкатодные замыкания и т.д.

Перед тем как перейти непосредственно к принципам, заложенным при создании прибора КВИНТАЛ, отметим следующее. Как показала многолетняя практика Лаборатории дистанционных систем ND Corp., практически все кинескопы (отечественные и импортные), бывшие год или более в эксплуатации, требуют восстановления или профилактической «чистки» данным прибором. 90% кинескопов (включая даже «полностью севшие») восстанавливаются. Конечно, восстанавливаются они не на 100%, но эффект иногда бывает ошеломляющий. Поэтому КВИНТАЛ – это действительно новое слово в телевизионных технологиях, хотя основано оно на давно известных принципах.

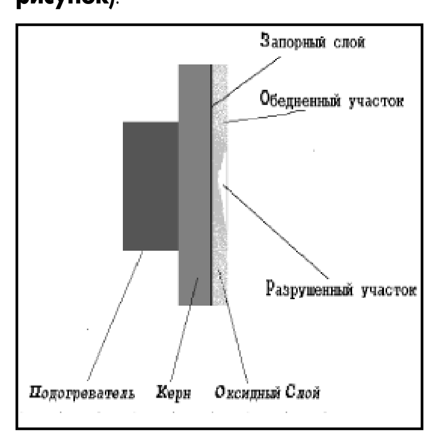
Долговечность работы кинескопа зависит от многих факторов, но определяющим среди них, безусловно, является долговечность работы катода. В кинескопах наиболее часто применяется оксидный катод, представляющий собой металлический керн (подложку), на который нанесен слой окисла бария, подвергшегося в процессе изготовления кинескопа специальной обработке для его активации – восстановлению свободного бария из окисла, которое происходит за счет различных физико-химических процессов. Преобладание какого-либо из этих процессов зависит от температуры катода, состава и давления остаточных газов в колбе кинескопа, химических свойств керна и электрического режима обработки катода.

Атомы бария являются источником свободных электронов и обеспечивают термоэлектронную эмиссию, поэтому для устойчивой работы катода необходимо, чтобы на протяжении длительного времени концентрация избыточного бария в оксидном слое и на его поверхности оставалась постоянной.

Однако даже при соблюдении всех условий эксплуатации кинескопа с течением времени происходит уменьшение концентрации бария в оксидном слое катода за счет его испарения и окисления (отравления). Исследования показали, что в первую очередь уменьшение концентрации бария на поверхности оксидного слоя происходит, как правило, по периферии катода, а затем постепенно распространяется по всей его поверхности. Этот процесс развивается постепенно, и скорость его зависит от качества изготовления кинескопа, а также степени отклонения режимов эксплуатации катода от установленных норм. Эта скорость в силу указанных факторов, а также конструктивных особенностей кинескопов различна для различных типов кинескопов. Необходимо отметить, что после 5-6 лет работы отечественного кинескопа предельный ток эмиссии катода обычно не превышает 200 мкА, что составляет не более 15% его первоначального значе-

ния. Визуально на экране телевизора это выглядит как ухудшение четкости изображения, нарушение баланса цветов, появление факелов справа от яркого фрагмента сюжета, а также заметного увеличения времени разогрева кинескопа после включения.

С появлением на поверхности катода обедненных участков эмиссионно-активная часть поверхности катода уменьшается. Это приводит к увеличению удельной плотности тока, что вызывает локальный перегрев оксидно-бариевого слоя и быстрое его разрушение вследствие испарения **(см. рисунок)**.



В настоящее время в Украине эксплуатируются приборы серии КВИНТАЛ (КВИНТАЛ-2М, КВИНТАЛ-3, КВИНТАЛ-3М, КВИНТАЛ-5), позволяющие эффективно восстанавливать эмиттирующие свойства катодов кинескопов методом термоэлектронной активации. Сущность этого метода заключается в следующем. Известно, что активированию способствует отбор эмиссионного тока с катода, при котором через оксидный слой протекает электрический ток, вызывающий электролиз окиси бария:

$BaO \rightarrow Ba^{++} + O^{--}$.

Ионы бария, возникшие в результате электролиза, движутся к поверхности керна, где нейтрализуются (становятся свободными атомами). Затем свободные атомы бария диффундируют внутрь оксидного слоя, а ионы кислорода уходят с катода и, нейтрализуясь, поглощаются газопоглотителем [3]. Для ускорения этого процесса в приборах используется другое, не менее важное свойство оксидных катодов, а именно их возможность отдавать в короткие промежутки времени эмиссионные токи, превышающие обычные их значения в сотни и тысячи раз [4]. В приборах серии КВИНТАЛ специальный генератор тока обеспечивает непрерывно-импульсный отбор таких токов с катода на модулятор.

Известно также, что с уменьшением концентрации атомов бария на поверхности оксидного слоя сопротивление участка катод–модулятор возрастает. Чем хуже состояние катода, тем больше сопротивление участка катод–модулятор эмиссионному току, отбираемому генератором прибора, и тем большая электрическая мощность рассеивается на катоде и модуляторе. Это приводит к очень сильному нагреву катода, которого нельзя достичь с помощью повышения напряжения накала. При высокой температуре катода и высоком вакууме в колбе кинескопа происходит термическое разложение (пиролиз) оксида бария:

$2BaO \rightarrow 2\ Ba + O^2$.

Для еще большей интенсификации нагрева катода в приборах предусмотрен режим автоматического изменения сопротивления участка катод–модулятор по параболическому закону. При этом в момент максимального разогрева катода его сопротивление минимально и рассеиваемая мощность, следовательно, минимальна, однако эмиссионный ток в это время максимален.

В результате этих физико-химических процессов концентрация свободного бария в оксидном слое сильно возрастает в течение короткого промежутка времени. Под воздействием высокой температуры происходит диффузионное перемешивание составных компонентов оксидного покрытия. Атомы бария равномерно распределяются в толще покрытия, и исчезают обедненные участки поверхности.

Важную роль в процессе активации играет также химическая реакция окиси бария с активирующими присадками, имеющимися в керне катода, в результате которой в процессе работы кинескопа восполняется количество свободных атомов бария. Эксплуатация катода с превышением напряжения накала приводит к появлению так называемого запорного слоя. Появление запорного слоя между керном и оксидным слоем ухудшает процесс активации катода в процессе его эксплуатации и ведет к существенному сокращению срока службы восстановленного кинескопа.

Необходимо отметить, что одной термоэлектронной активации катода для возобновления хороших эмиссионных свойств иногда бывает не достаточно. Это связано с тем, что в процессе эксплуатации на катоде оседают микрочастицы пыли, имеющиеся в колбе кинескопа, которые также ухудшают эмиссию и которые можно убрать только механическим путем. Эту задачу в приборе решает режим «электронной метлы», который включается автоматически при наличии механического загрязнения катода.

Применяемые в приборах серии КВИНТАЛ метод термоэлектронной активации и режим «электронной метлы», в отличие от широко известного метода электроискрового прострела, не приводят к разрушению оксидно-бариевого слоя. В результате электроискрового прострела зачастую происходит частичное или полное выгорание (или осыпание) оксидного покрытия, а иногда и обрыв катода (в кинескопах 61ЛК5Ц, 51ЛК2Ц и импортных). Дальнейшая эксплуатация катода с частично разрушенным оксидным покрытием увеличивает токовую нагрузку на оставшуюся поверхность, что ведет, как уже отмечалось, к быстрому и окончательному разрушению оксидно-бариевого покрытия и невосполнимой утрате эмиссионных свойств катода.

В то же время приборы серии КВИНТАЛ обеспечивают максимально полное восстановление эмиссионных свойств катода, у которого в процессе эксплуатации появились обедненные участки поверхности. После восстановления катода, у которого предельный ток эмиссии составлял не менее 120 мкА (51ЛК2Ц, 61ЛК5Ц), он может еще работать 2–3 года. При необходимости циклы восстановления можно повторять многократно через любые промежутки времени, при этом срок службы кинескопа продлевается.

Кроме восстановления эмиссионных свойств катодов приборы серии КВИНТАЛ позволяют:

измерять эмиссионные токи катодов практически всех типов отечественных и импортных кинескопов;

проверять электронно-оптические прожекторы на предмет наличия межэлектродных замыканий;

устранять межэлектродные замыкания, не повреждая электронно-оптические прожекторы;

оценивать возможности катодов к восстановлению эмиссионных свойств;

проводить тренировку катодов в регенерированных кинескопах.

Приборы серии КВИНТАЛ портативные. Они универсальны для всех типов кинескопов и не имеют аналогов среди приборов, изготавливаемых отечественной промышленностью. Стоимость такого устройства достаточно велика. Однако, как показала практика, прибор быстро окупается. Ведь пользователю телевизора гораздо дешевле и проще вызвать специалиста и подвосстановить свой кинескоп, чем покупать новый.

В комплект поставки прибора входит сам переносной блок (250x95x160 мм), сетевой шнур, подробная инструкция по пользованию и специальный кабель с несколькими насадками для подключения к кинескопам с различным расположением выводов на колбе.

Научиться пользоваться прибором КВИНТАЛ сможет даже не специалист, но при восстановлении необходим опыт. Для более подробного ознакомления с возможностями и характеристиками этих приборов обращайтесь непосредственно к изготовителю по тел. (044) 547-86-82 или в Лабораторию дистанционных систем ND Corp. (236-95-09). Приобрести КВИНТАЛ можно на киевском радиорынке в павильонах или на месте №469. Пишите нам по e-mail: nd_corp@profit.net.ua и читайте на совместном (Радиоаматор + ND Corp.) сайте, адрес которого будет опубликован в следующих номерах журнала.

Литература

1. Пашкевич Л. П., Рубаник В. А., Кравченко Д. А. Улучшение качества изображения. Модуль цветности МЦ-97//Радіоаматор.- 1999.- N6.- С.6.
2. Пашкевич Л. П., Рубаник В. А., Кравченко Д. А. Новейшие телевизионные блоки. Системы и блоки, разработанные ЛДС ND Corp.//Радіоаматор.- 1999.- N12.- С.5.
3. Дулин В. Н. Электронные приборы. - М.: Энергия, 1969.
4. Кауфман М. С., Палатов К. И. Электронные приборы. - М.: Энергия, 1970.



Доработка регулятора громкости усилителя
ЛОРТА 50У-202С

А.А. Петров, г. Могилев, Беларусь

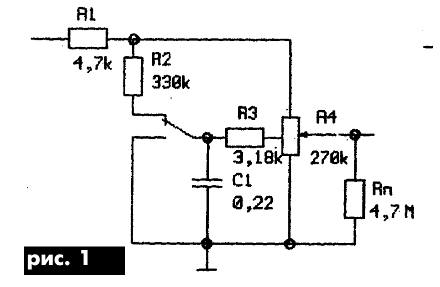


рис. 1

Несмотря на то что усилитель ЛОРТА 50У-202С относится ко второй группе сложности, его динамические характеристики достаточно высоки. Регулятор тембра (хотя и активный) правильно обрабатывает импульсный сигнал типа "меандр". С его помощью можно легко выставить идеальный "меандр", и в этом случае АЧХ темброблока линейна. Сам усилитель также легко справляется с импульсным сигналом. Даже на частотах 20...30 кГц фронты сигнала не имеют заметного завала, а на вершине нет выбросов и "звона". Слабое место усилителя – усилитель-корректор (УК). Однако сегодня, когда "винил" ушел в прошлое (по крайней мере у нас), потребности в нем практически нет. Любителям же "винила" лучше пользоваться проигрывателем со встроенным УК, например, описанным в [1]. Благодаря оригинальной схемотехнике, такой УК обладает прекрасными техническими характеристиками, что в свое время высоко оценили студии звукозаписи. Второе слабое место усилителя ЛОРТА – тонкомпенсация регулятора громкости.

При расчетах тонкомпенсированного регулятора за максимальный уровень громкости, как правило, принимают уровень 90 фон. Учитывая, что минимальный уровень шума в помещении порядка 30 фон, диапазон регулирования громкости должен быть не менее 60 дБ. При расчете исходят из того, что на максимальной громкости АЧХ усилителя скорректирована регулятором тембра с учетом имеющейся акустики и акустических свойств помещения. Чтобы получить скорректированные зависимости семейства АЧХ регулятора на разных уровнях громкости, необходимо провести горизонтальную прямую через точку, соответствующую частоте 2 кГц на кривой равной громкости 90 фон [2], и измерить от нее до этой кривой расстояние (в дБ) на всех контрольных частотах [3]. Это и будет поправкой для всех остальных кривых семейства. Полученная таким образом кривая для уровня –60 дБ имеет частоту перегиба (с подъемом 3 дБ) около 250 Гц. Подъем от 250 до 125 Гц составляет около 6 дБ, а ниже 100 Гц имеет наклон 12 дБ/окт. Таким образом, суммарный подъем на частоте 30 Гц составляет около 30 дБ.

С помощью программы Elektronics Workbench был исследован регулятор усилителя **(рис.1)**. Харатеристики регулятора на разных уровнях громкости показаны на **рис.2**. Как видно из графика, в регуляторе полностью отсутствует тонкомпенсация по высоким частотам (ВЧ), а по низким частотам (НЧ) она явно недостаточна.

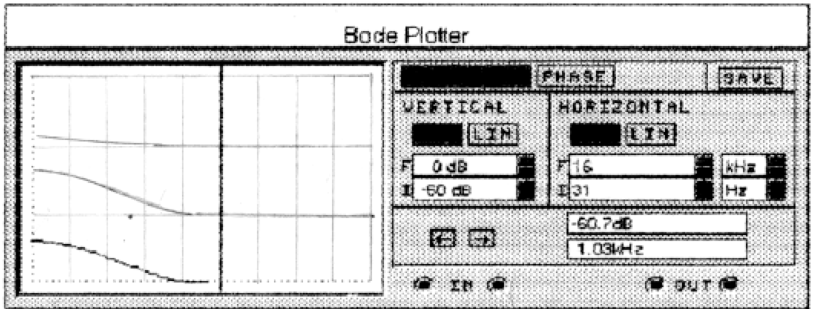


рис. 2

Сначала была исследована наиболее простая схема **рис.3** [4]. Ее характеристики показаны на **рис.4**. Компенсация в области ВЧ явно преобладает над компенсацией в области НЧ.

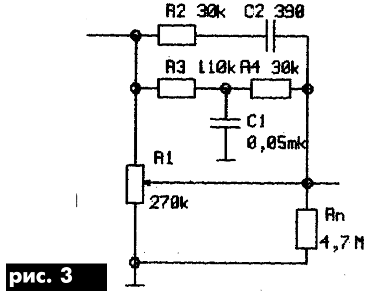


рис. 3

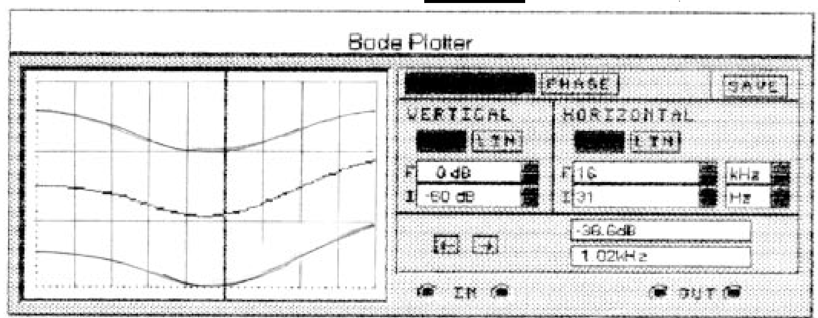


рис. 4

Определенный интерес представляет схема **рис.5** [5]. Ее характеристики показаны на **рис.6**. Как видно из семейства характеристик, во всем динамическом диапазоне АЧХ имеет провал в области частот 1–4 кГц, что наблюдается и на кривых равной громкости [2]. Недостаток схемы в ослаблении сигнала примерно

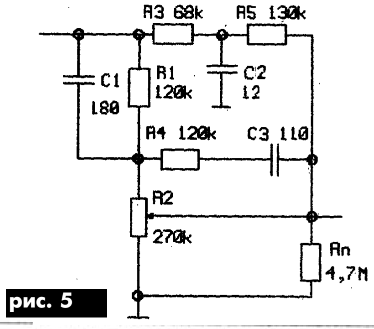


рис. 5

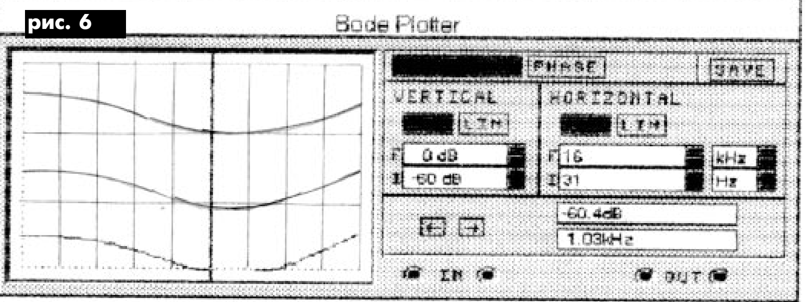


рис. 6

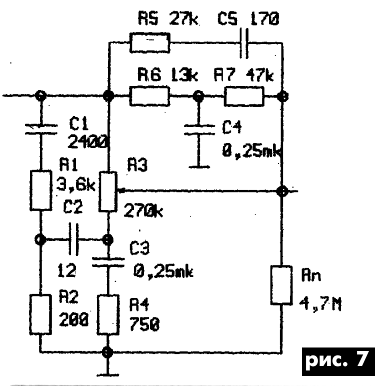


рис. 7

на 10 дБ и недостаточной тонкомпенсации в области НЧ.

Далее был исследован более сложный регулятор [6], схема которого показана на **рис.7** [7]. По сравнению с оригиналом емкости конденсаторов уменьшены, а сопротивления резисторов увеличены в 4 раза (под регулятор усилителя). Его характеристики показаны на **рис.8**.

Как видно, регулятор имеет чрезмерно завышенный подъем как в области НЧ, так и в области ВЧ, а также недостаточный диапазон регулирования. Ранний подъем с крутизной около 10 дБ/окт "выпячивает" верхние НЧ составляющие фонограммы, которые быстро утомляют слушателя. Чрезмерный подъем ВЧ составляющих также не способствует комфортному звучанию.

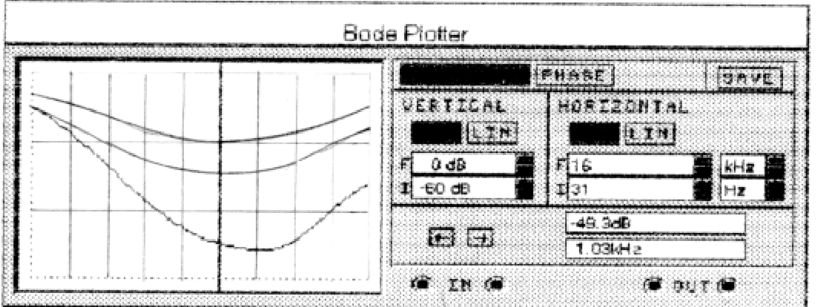


рис. 8

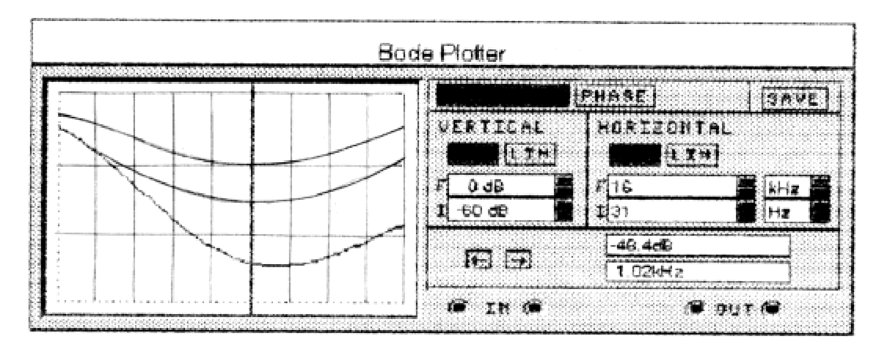


рис. 9

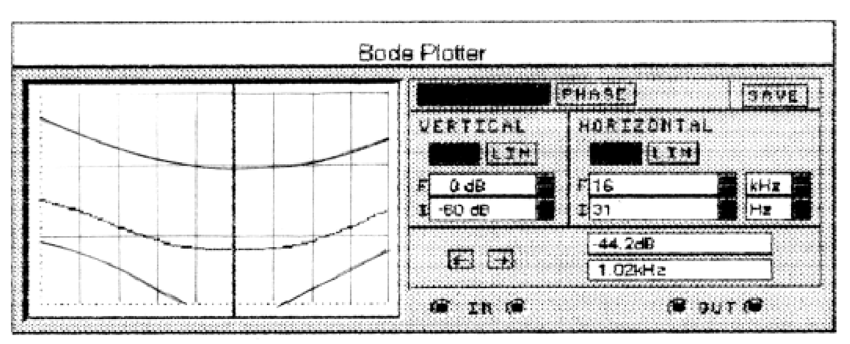


рис. 11

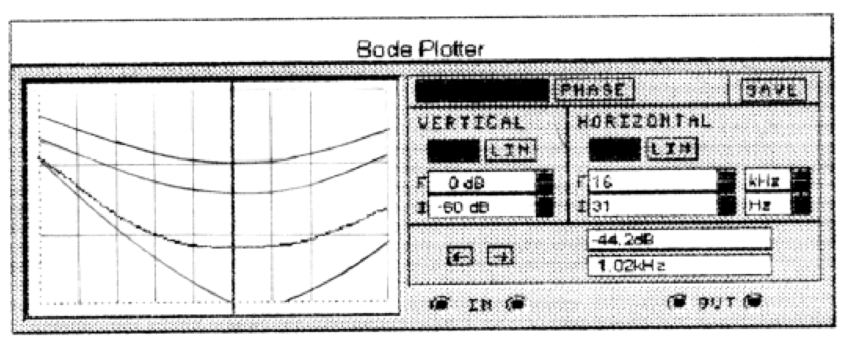


рис. 12

После исключения из регулятора [7] элементов C1, C2, R1, R2, создающих дополнительный подъем в области ВЧ, вновь снятые характеристики показаны на **рис.9**. Анализ графиков показывает, что ни один из рассмотренных регуляторов не отвечает предъявляемым требованиям.

Схема доработки по упрощенному варианту [7] показана на **рис.10**. Чтобы не иметь в рабочей области перегиба в обратную сторону, частота среза НЧ фильтра R2'C2' должна быть около 30 Гц ($1/2\pi R2'C2'=1/6{,}28\times15\times10^3\times0{,}33\times10^{-6}\approx32$ Гц), что в пределе может дать ослабление частоты 250 Гц до 24 дБ (6 дБ/окт×4 окт=24 дБ).

В исходной схеме исключен резистор R2, а также перенесен нижний вывод регулятора с "общего" провода на верхний вывод конденсатора C1. Наличие резистора R2 сужает динамический диапазон

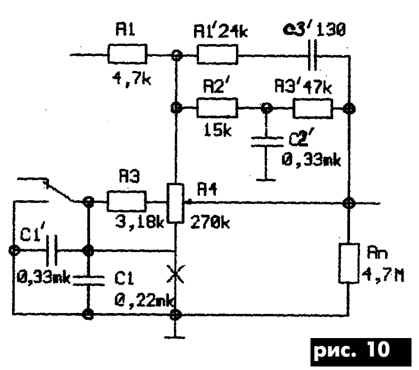


рис. 10

регулирования и создает резкий провал на средних частотах при малой громкости. С целью снижения дополнительного подъема в области НЧ параллельно конденсатору C1 подпаян конденсатор емкостью 0,33 мкФ. Остальные дополнительные элементы можно навесить прямо на регуляторе громкости. Характеристики регулятора с выключенной и включенной дополнительной коррекцией в области НЧ показаны на **рис.11** и **12** соответственно.

Литература

1. Петров А. Современный усилитель-корректор//Радиолюбитель.–1992.–N2. –С. 33, 34.
2. Терехов А. О регулировании громкости//Радио.–1982.–N9.–С. 42.
3. Пугачев И. Тонкомпенсированный регулятор громкости//Радио.–1988. –N11. –С. 35.
4. Гендин Г. Советы по конструированию радиолюбительской аппаратуры.–М.: Энергия,1967.
5. Радио 3/76, С. 62 (вопросы и ответы).
6. А. с. N 1185573.
7. Федичкин С. Тонкомпенсированный регулятор громкости//Радио.–1984.–N9. –С. 42.



ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ РАДІОМОВНОЮ СЛУЖБОЮ

К.Р. Жавроцький, м. Київ

Значна частина спектра в частотному діапазоні від 47 до 862 МГц у даний час розподілена радіомовній службі для ЧМ радіомовлення і телебачення. Спеціальними діапазонами мовлення є діапазони 47–68 МГц (діапазон I телебачення), 66–74 МГц (ЧМ радіомовлення в Східній Європі), 76–100 МГц (телебачення в Східній Європі), 87,5–108 МГц (діапазон II ЧМ радіомовлення), 174–230 МГц (діапазон III телебачення) і 470–862 МГц (діапазони IV/V телебачення) **(рис.1)**.

На даний час в Європі працює понад 30000 ДВЧ ЧМ радіомовних і більше 40000 ДВЧ/УВЧ телевізійних станцій. Поліпшення якості прийому, у тому числі на переносні приймачі, і збільшення кількості трансльованих програм обмежені спектральними і системними можливостями аналогового мовлення. Впровадження наземного цифрового радіомовлення (ЦРМ) і телебачення (ЦТБ) дозволить значно поліпшити якість прийому і збільшити кількість трансльованих програм при одночасному вивільненні частини спектра для інших служб.

Перехід від аналогових до цифрових систем мовлення буде здійснюватись протягом 10–25 років, необхідних для заміни сотень мільйонів аналогових приймачів на цифрові. В цей час в експлуатації будуть одночасно знаходитись аналогові й цифрові радіомовні станції.

Радіомовлення

В більшості країн Європи весь або частина діапазону 87,5–108 МГц використовується для ЧМ мовлення. Крім того в деяких країнах східної частини Європи і в Україні для цього також використовують діапазон 66–74 МГц. Поточний частотний план для діапазону 87,5–108 МГц заснований на Женевській Угоді 1984 р. Цю смугу частот використовують дуже інтенсивно. Введення в дію нових ДВЧ ЧМ станцій практично неможливе через те, що в Європі вже працює понад 30000 таких станцій, з них в Україні – біля 300.

Початок розвитку ЦРМ у країнах Європи поклала конференція з планування ЦРМ, яка проходила у Вісбадені (Германія) в 1995 р. На конференції була прийнята "Спеціальна угода європейської конференції адміністрацій пошт і телекомунікацій (СЕРТ) з використання смуг частот 47–68, 87,5–108, 174–230, 230–240 і 1452–1492 МГц для введення наземного цифрового звукового радіомовлення".

Угода передбачає, що в перерахованих смугах для ЦРМ використовуватимуть блоки частот у відповідності з таблицею. Пріоритетними для розвитку ЦРМ прийняті смуги 216–240 і 1452,0–1462,5 МГц. У додатку до угоди наведено "План частотних виділень для ЦРМ" для країн Європи, адміністрації зв'язку (АЗ) яких брали участь у конференції.

Відповідно до рішення АЗ України територія України поділена на 25 районів планування, (Автономна республіка Крим і області). За АЗ України закріплено 25 частотних блоків діапазону 1452,0–1462,5 МГц (перший пріоритет) і 24 частотних блоки діапазону 230–240 МГц (другий пріоритет).

Діапазон 216–240 МГц запланований для цифрового радіомовлення. При цьому смуга 216–230 МГц – основна для наземного ЦРМ, яка під час перехідного періоду до цифрового телебачення в ДВЧ-діапазонах буде використовуватись спільно з аналоговим наземним телебаченням. Смугу 230–240 МГц використовуватимуть

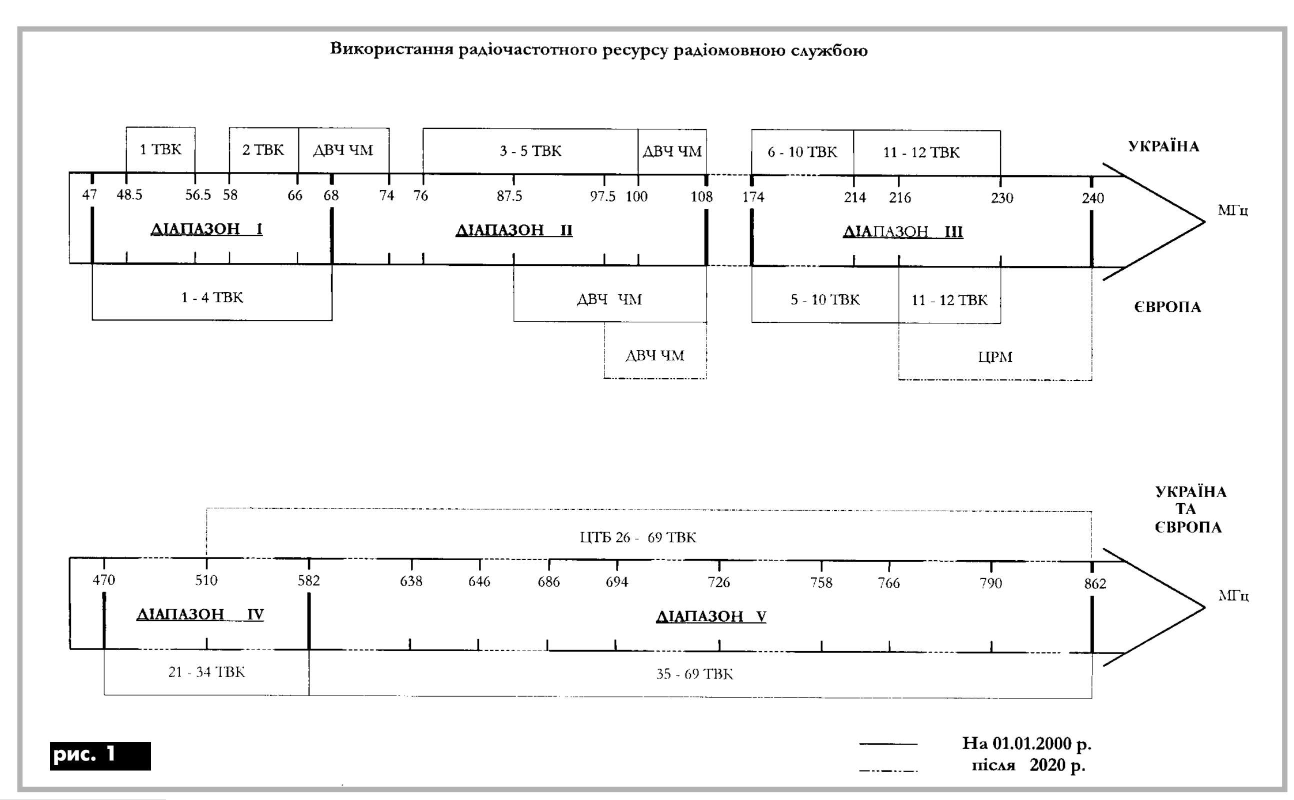


рис. 1

Таблиця

ЦРМ Номер блоку	Центральна частота, МГц	Смуга частот, МГц	Частотний діапазон, МГц
2A	47,936	47,168–48,704	47–54
2B	49,648	48,880–50,416	
2C	51,360	50,592–52,128	
2D	53,072	50,304–53,840	
3A	54,928	54,160–55,696	54–61
3B	56,640	55,872–57,408	
3C	58,352	57,584–59,120	
3D	60,064	59,296–60,832	
4A	61,936	61,168–62,704	61–68
4B	63,648	62,880–64,416	
4C	65,360	64,592–66,128	
4D	67,072	66,304–67,840	
5A	174,928	174,160–175,696	174–181
5B	176,640	175,872–177,408	
5C	178,352	177,584–179,120	
5D	180,064	179,296–180,832	
6A	181,936	181,168–182,704	181–188
6B	183,648	182,880–184,416	
6C	185,360	184,592–186,128	
6D	187,072	186,304–187,840	
7A	188,928	188,160–189,696	188–195
7B	190,640	189,872–191,408	
7C	192,352	191,584–193,120	
7D	194,064	193,275–194,832	
8A	195,936	195,168–196,704	195–202
8B	197,648	196,880–198,416	
8C	199,360	198,592–200,128	
8D	201,072	200,304–201,840	
9A	202,928	202,160–203,696	202–209
9B	204,640	203,872–205,408	
9C	205,352	205,584–207,120	
9D	208,064	207,296–208,832	
10A	209,936	209,168–210,704	209–216
10B	211,648	210,880–212,416	
10C	213,360	212,596–214,128	
10D	215,072	214,304–215,840	
11A	21,928	216,160–217,696	216–223 *
11B	218,640	217,872–219,408	
11C	220,352	219,584–221,120	
11D	222,064	221,296–222,832	
12A	223,936	223,168–224,704	223–230*
12B	225,648	224,880–226,416	
12C	227,360	226,592–228,128	
12D	229,072	228,304–229,840	
13A	230,784	230,016–231,552	230–240*
13B	232,496	231,728–233,264	
13C	234,208	233,440–234,976	
13D	235,776	235,008–236,544	
13E	237,488	236,720–238,256	
13F	239,200	238,432–239,968	
LA	1452,960	1452,192–1453,728	1452–1462,5*
LB	1454,672	1453,904–1455,440	
LC	1456,384	1455,616–1457,152	
LD	1458,096	1457,328–1458,864	
LE	1459,808	1459,040–1460,576	
LF	1461,520	1460,752–1462,288	
LG	1463,232	1462,464–1464,000	1462,5–1467,5
LH	1464,944	1464,176–1465,712	
LI	1466,656	1465,888–1467,424	

* Частотні діапазони, визнані пріоритетними для розвитку ЦРМ

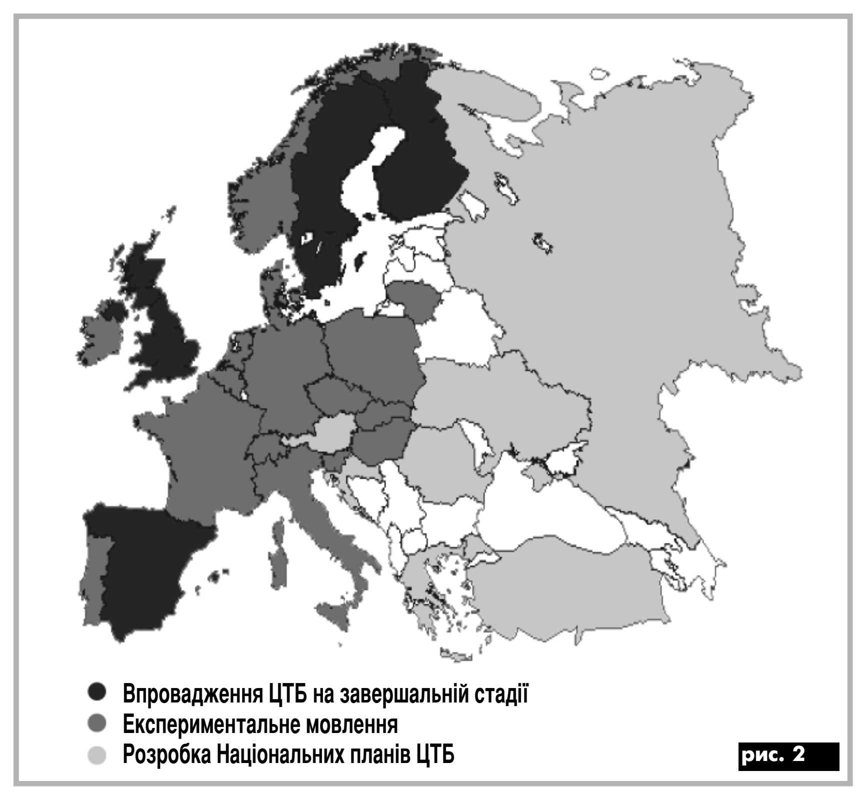


рис. 2

спільно з військовими службами в кризових ситуаціях. У разі потреби смуга частот шириною 10 МГц в діапазоні 87,5–108 Мгц зберігатиметься для місцевого ЧМ мовлення.

В даний час тільки на території Баварії (Германія) у синхронному режимі працює 12 передавачів ЦРМ в діапазоні 223–240 МГц і 8 передавачів у діапазоні 1452–1462,5 МГц, що транслюють по 7 стереопрограм. Найближчим часом планують почати ЦРМ у діапазоні 223–240 МГц й інші країни Європи, в тому числі найближчі наші сусіди – Польща, Угорщина, Литва.

Телебачення

Для аналогового телебачення (АТБ) використовують такі діапазони: діапазон I 47–68 МГц; діапазон II 77–100 МГц (тільки в деяких східноєвропейських країнах і Україні); діапазон III 174–230 МГц; діапазон IV 470–582 МГц; діапазон V 582–862 МГц. Поточний план засновано на угоді "Стокгольм-61". В Європі працює понад 40000 телевізійних станцій, з них в Україні – біля 1300.

Початок розвитку ЦТБ в Європі поклала багатостороння конференція, що проходила в м. Честер (Великобританія) у 1997 р. На конференції була прийнята "Багатостороння угода з технічних критеріїв, принципів і процедур координації при впровадженні наземного цифрового телемовлення". Пріоритетною для ЦТБ визначена смуга частот 790–862 МГц, що у Європі практично не використовується для АТБ.

У перехідний період (1998–2020 рр.) від аналогового до ЦТБ рекомендовано весь частотний діапазон 470–862 МГц використовувати для ЦТБ. При можливості АТБ передавачі потрібно планомірно виводити з експлуатації в частотних діапазонах 47–66, 77–100, 174–216 і 470–510 МГц. На цей час діапазон 174–216 МГц зберігається для АТБ, діапазон 470–862 МГц залишається за ТБ, але закривається для нових АТБ станцій. Частотні діапазони 47–66, 77–100, 174–216 і 470–510 МГц будуть розподілені іншим службам.

На **рис.2** відображено стан справ щодо впровадження ЦТБ в країнах Європи.

Системи кабельного телебачення

У багатьох європейських країнах, в тому числі й в Україні, зростає використання систем кабельного телебачення (СКТБ). Очікується, що у недалекому майбутньому у великих містах України до 85% будинків і квартир будуть обслуговувати кабельні системи. Багато операторів прагнуть розширити пропускну спроможність СКТБ, що можливо за рахунок впровадження методів цифрового стиснення. Ці методи не обов'язково можуть бути сумісними з методами, використовуваними в цифровому мовленні, однак уже розроблені варіанти ЦРМ і ЦТБ для СКТБ.



ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ DVB – ATSC – ISDB

В.К.Левицкий, г. Киев

Информация играет важнейшую роль во всех сферах жизни общества. Возможности сбора, исследования и оценки информации имеют решающее значение для развития всех институтов современного общества. Но любое использование информации возможно лишь при условии ее передачи на расстояние. А для телевидения – как средства массовой информации возможность передачи является условием существования.

Передача информации электрическим способом берет свое начало от телеграфии – передачи письменных сообщений. Телеграфные сообщения передавали в виде данных, т. е. информации, представленной знаками или непрерывными функциями на основе известных соотношений. Такое определение не затрагивает формы представления данных. Данные, представленные знаками, называются дискретными, а данные, представленные непрерывными функциями, – аналоговыми. Многие десятилетия системы передачи данных в дискретной и аналоговой формах, имея общего "прародителя", существовали и развивались практически независимо друг от друга. Однако в последнее время цифровые системы все энергичнее вытесняют аналоговые. Для современной техники связи преобладающее значение имеет передача дискретных данных. Поэтому сегодня, говоря о передаче данных, практически всегда имеют в виду дискретные системы. Да и современное телевидение все больше становится отраслью техники передачи данных. Можно лишь спорить о том, что из классического аналогового телевидения останется в наступающей эре цифрового вещательного телевидения?

В настоящее время в мире существует три основные системы цифрового телевидения: европейская DVB-T, японская ISDB и американская ATSC. Главная разница между ними – тип используемой модуляции.

Стандарт DVB-T для цифрового эфирного ТВ вещания в диапазоне ДМВ для Европы и других стран был принят в 1996 г. – на два года позже аналогичных стандартов для спутниковых (DVB-S) и кабельных (DVB-C) каналов связи. Эта задержка вызвана необходимостью применения более сложных технических методов передачи цифровой информации при сохранении приемлемой стоимости цифрового эфирного телевизора, а также из-за не очень высокой коммерческой конъюнктуры ввиду отсутствия свободных ТВ каналов в диапазоне ДМВ для большинства стран Европы.

Снизить стоимость цифрового телевизора можно за счет применения в стандарте DVB-T апробированных технических решений и технологий, разработанных для систем цифрового спутникового и кабельного вещания. Это требует унификации методов обработки цифровых сигналов в указанных системах. Данная задача решена путем разработки коммерческих требований к цифровой системе эфирного вещания, на основании которых выбраны необходимые технические решения.

Использование цифрового телевидения дает много преимуществ по сравнению с аналоговым. Рассмотрим самые существенные:

· БОЛЬШАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТОТ. Один спутниковый ретранслятор может передавать до 10 телевизионных каналов высокого качества со стереозвуком. Один наземный передатчик может передавать в одном стандартном канале от 4 до 6 программ.

· ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ. Цифровые данные (обычно 2 Мбит/с) можно передавать одновременно с телевизионными программами. Данные могут быть связаны с телевизионной передачей (телевидео) или являться, например, каналами Интернета. Система обладает максимальной гибкостью и подготовлена для возможного будущего развития.

· УМЕНЬШЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ. По сравнению с аналоговой телевизионной передачей для покрытия зоны тех же размеров требуется значительно меньшая мощность, что наряду с экономией электроэнергии способствует улучшению экологической обстановки вблизи передатчика.

· ЛУЧШЕЕ КАЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЯ. Системы цифрового вещания можно использовать для передачи сигналов обычного телевидения (с лучшими результатами по сравнению с аналоговыми системами) или для телевидения высокой четкости. Системы наземного телевизионного вещания со схемой модуляции COFDM (европейская система DVB-T, японская ISDB) исправляют сигнал от искажений, вызванных многолучевым приемом вследствие отражений. Это значительно улучшает качество приема в городских условиях, гористых и морских местностях. Кроме того, становится возможным создание сети с широкой зоной покрытия при использовании нескольких передатчиков, работаюших на одной частоте SFN (Single Frequency Network).

· ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ зрителям в зоне обслуживания цифровой сети таких, как справочная информация о работе общественных и культурных учреждений, расписание движения транспорта и других, определяемых потребностями рынка и возможностями операторов.

Переход от аналоговых (а пока только они применяются в Украине) к цифровым системам вещания является длительным, поэтапным процессом. Многие фирмы-производители телевизионных передатчиков занимаются конструированием и подготовкой к выпуску цифровых передатчиков, рассчитывая на быструю и эффективную замену парка аналоговых передатчиков. Исходя из экономического положения Украины и международных требований, автор видит решение этой проблемы в использовании вещательного оборудования, которое позволит начать работу в аналоговом стандарте и с минимальными затратами перейти на цифровое вещание.

Именно эту концепцию проповедует фирма ABE Elettronica (Италия), успешно работающая на рынке Украины. ABE Elettronica в течение 20 лет изготовила и поставила вещательным компаниям во всем мире тысячи телевизионных передатчиков. В последние годы большая часть усилителей мощности передатчиков реализована по твердотельной технологии повышенной эффективности, благодаря применению транзисторов MOSFET и LD-MOS вместе с соответствующей техникой предкоррекции линейности. Испытания сигналов с цифровой модуляцией подтвердили, что передатчики ABE можно легко ввести в действие как с модуляцией 64-QAM, так и 8-VSB, принятой соответственно европейской системой DVB-T (COFDM) и американской ATSC.

Для новых цифровых передатчиков ABE так же, как и для модификации выпускаемых и эксплуатируемых сейчас аналоговых передатчиков необходимы следующие блоки:

• цифровой модулятор ПЧ;

• генератор с низким фазовым шумом и высокой стабильностью частоты. Может быть поставлен синтезатор ABE с внешней синхронизацией, например, от приемника GPS, для создания моночастотной сети SFN;

• применение соответствующей степени коррекции линейности;

• выходная радиочастотная фильтрация в соответствии с требованиями к передаваемому спектру и цифровым ошибкам BER (Bit Error Rate).

Хотя большая часть цифровых передатчиков будет малой или средней мощности, может возникнуть необходимость и в передатчиках большой мощности. На этот случай ABE предлагает усилители на тетроде мощностью до 20 кВт (мощность при использовании аналогового сигнала).

В настоящее время, благодаря последним улучшениям, передатчики ABE "готовы к цифре" как в телевизионных диапазонах метровых и дециметровых волн, так и в диапазоне 2 ГГц для систем MMDS.

Учитывая тенденцию поэтапного перехода к цифровому телевидению, потенциальным потребителям средств вещательного телевидения рекомендуется обратить внимание на оборудование ABE, которое обеспечит им надежную работу при аналоговом вещании и позволит с минимальными затратами перейти в эру цифрового вещания в Украине.

Список действительных членов клуба читателей "Радіоаматора" до 31.03.2000

Артемчук А.В.
Артюх О. И.
Бедняк С.В.
Бедюх В. Д.
Бидуля Д. С.
Билан О.А.
Бицький І.М.
Бойко В. В.
Бороха В. Е
Будєєв В.М..
Бурда Г. А.
Василевский В.В.
Ватаманюк П. П.
Ващак І.П.
Верко В. И.
Власійчук М.В.
Вовчок М. Я.
Гаврилюк И.Е.
Ганжа И. М.
Голиненко Ю. Г.
Головко Є. Г.
Горохов В. Н.
Григоров И.П.
Гуменюк С. І.
Демченко Ю. Л.
Демянник В. В.
Денисенко Б.Н.
Дмитрук М. І.
Дьолог І. М.
Еременко А. А.
Еремин Д.А.
Ермаков Д. А.
Ефимов П. Ф.
Заволокин А. В.
Каранда Ю.Л
Киселев В. Н.
Кищук А.И.
Коваленко-Бондаренко П. В.
Когут В. Т.
Колобов В. А.
Компанец А. А.
Константинов О. В.
Косенко І.В.
Кочкин В.Г.
Кравченко В. С.
Кравчук І. С.
Крисан С. С.
Лотоцкий С. М.
Лыба В. П.
Лысенко В. К.
Лысенко П. М.
Мазур Н. Ф.
Матюшкин В.П.
Мацько М. И.
Молчанов Б. В.
Москалец С. И.
Нападайло М.В.
Ничипорук М. А.
Новак В. І.
Новіков В. В.
Ожух В. О.
Ондрущак О. І.
Отрешко В. А.
Павленко С. А.
Паламаренко Р. В.
Палей В. М.
Панченко В. П.
Петюков А. И.
Погребний В. Д
Пономаренко Т.Н.
Прус С.В.
Пузанков Л. А.
Риштун А. Е
Романов В.А.
Романько В. Н.
Сабадаш А. С.
Сидоров Д. Н.
Стась А. В.
Стрежекуров Э. Е.
Стыренко А.В.
Сухинин Н. И.
Суєта В. В.
Табачник Н. Г.
Телень Ю. П.
Титаренко Ю. И.
Томчук Ф. І.
Усенко С. И.
Хацкевич Т.А
Хлонь Д.А.
Хмеллер С. П.
Христич А. І.
Чуланов С.В.
Шакун В. В.
Шваб О.
Шкиль О. И.
Юдко С. О.
Яковенко В. Б.
Яковлев Е. Л.

Правила приема в клуб читателей "Радіоаматора"

Если Вы хотите стать членом клуба читателей "Радіоаматора", нужно действовать следующим образом.

1. Подпишитесь на один из журналов издательства: "Радіоаматор", "Электрик" или "Конструктор".

2. Вышлите ксерокопию квитанции об оплате (или оригинал) по адресу: 03110, редакция "Радіоаматора", а/я 807, Киев, 110.

3. Укажите в письме фамилию, имя и отчество полностью, адрес для связи, в том числе телефон, E-mail, у кого есть.

4. Подтверждать действительное членство в Клубе необходимо после каждого продления подписки, т.е. присылать нам квитанции на новый срок.

Соблюдение этих правил позволит Вам в дальнейшем пользоваться всеми правами члена Клуба. С положением о Клубе можно ознакомиться в РА, РЭ или РК №1/2000

Запрошення до участі в Міжнародній конференції "Радіоаматор-2000", приуроченій до 75-річчя Міжнародного союзу радіоаматорів та 105-річчя винайдення радіо

Організатори:
- Науково-технічне товариство радіотехніки, електроніки та зв'язку України (НТТ РЕЗ);
- Ліга радіоаматорів України;
- Редакція журналу "Радіоаматор".

За участю:
- Державного комітету зв'язку та інформатизації України;
- Київської міської держадміністрації;
- Товариства сприяння обороні України;
- Державного центру "Укрчастотнагляд";
- Концерну РРТ;
- Державного підприємства "Укркосмос";
- Державного Українського центру науково-технічної творчості учнівської молоді.

Основні напрямки роботи конференції

1. Проблеми та перспективи діяльності Ліги радіоаматорів у розвитку радіоаматорства в Україні:
- нормативно-правове закріплення статусу радіоаматора;
- міжнародні контакти, інформаційне забезпечення та популяризація радіоаматорського руху;
- розвиток нових видів зв'язку, розширення радіоаматорського діапазону;
- взаємодія та партнерські контакти із зацікавленими міністерствами і відомствами.

2. Напрямки в розвитку нових видів зв'язку:
- цифровий зв'язок;
- УКХ зв'язок;
- Інтернет.

3. Перспективи розвитку радіоаматорства:
- запуск українського радіоаматорського супутника;
- освоєння вітчизняного виробництва високоякісної радіоаматорської апаратури та антенних пристроїв;
- радіоаматорство в системі шкільного виховання та серед учнівської творчої молоді.

4. Історія радіоаматорського руху:
- 2000 рік – 75-а річниця утворення Міжнародного союзу радіоаматорів;
- Ліга радіоаматорів України в Міжнародному союзі радіоаматорів (досягнення, проблеми та перспективи).

Робота конференції буде організована в формі пленарних засідань. Робочі мови конференції – українська, російська.

Голова Організаційного комітету конференції В.Л.Женжера, Перший заступник голови Держкомзв'язку та інформатизації України, Голова НТТ РЕЗ України.

Конференція відбудеться в профілакторії Пуща-Водиця (м.Київ) 13–14 травня 2000 р. Передбачається **видання збірника доповідей** конференції та публікація матеріалів конференції в журналі "Радіоаматор".

Заявки на участь в конференції (форма додається) приймаються до **30 березня 2000 р**. Розсилка запрошень та програми конференції буде здійснюватись після отримання заявки на участь і оплати **оргвнеску в сумі 50 грн**. Оргвнесок забезпечує учаснику перебування, обслуговування, робочі матеріали конференції.

Реквізити: отримувач: НТТ РЕЗ України, код 02021390, поточн.рах. 26002200000681 в Старокиївському від. УСБ м.Києва, МФО 322045. Призначення платежу: оргвнесок МК "Радіоаматор-2000" без ПДВ. **Примітка**: можлива оплата оргвнеску готівкою при реєстрації (обов'язкова помітка про це в заявці на участь).

Адреса оргкомітету: 03110, м.Київ, вул.Солом'янська, 3, НТТ РЕЗ України, тел./факс (044) 276-12-29, тел. 271-44-59, 271-41-71 (робоча група: Вольницька Надія Лаврівна, Ступнікова Тетяна Георгіївна.

Адреса для листування: 03110, м.Київ, а/с 807, Оргкомітету конференції "Радіоаматор-2000".

Заявки надсилати на адресу: 03110, м. Київ, а/с 807, Оргкомітету конференції "Радіоаматор-2000"
або по тел./факс (044) 276-12-29,
або E-mail: nttres@alex-ua.com, E-mail: ut3uv@mail.kar.net

ЗАЯВКА

на участь в Міжнародній конференції "Радіоаматор-2000"
м.Київ, Пуща-Водиця 13–14 травня 2000 р.

П.І.Б. (повністю) ________________________________

Місце роботи, посада ___ __________________________

Назва доповіді (виступу, повідомлення)____ ______________

____

Поштова адреса, тел., факс

____

Оргвнесок в сумі 50 грн.(один з варіантів):

1. "Перераховано" дата __________ докум.№_____

2. "Зобов'язуюсь внести при реєстрації".

____________ (підпис)



ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

DX-NEWS by UX7UN (tnx I1JQJ, W1XT, G4DFI)

CO, CUBA – DX-группа из Канады (VE3ESE, NXB, SDN и операторы из Университета г.Сантьяго де Куба в ARRL DX Contest) будут работать позывным T48RAC. QSL via VE3ESE.

G, ENGLAND – специальная станция M2000A, которая работала до 29 февраля с нулевого меридиана в Гринвиче, выдает специальный сертификат за QSO на 5 разных диапазонах. QSL via G4DFI.

J3, GRENADA – экспедиция в Гренаду будет работать SSB на диапазонах 28, 21 и 24 MHz позывным J3/K4UPS и CW на 7-28 MHz позывным J3/K4LTA. В соревнованиях будут использовать позывной J38F. QSL via CBA.

KG4, GUANTANAMO BAY – op.Karl, K1KO будет работать с базы GUANTANAMO позывным KG4KO в основном CW, в т.ч. и на диапазонах 160 и 80 метров. QSL по адресу: Karl Oyster Ir., 1448 Lotus Drive, Virginia Beach, VA 23456-4011, USA.

PY, BRAZIL – специальные станции PS5S (CW и RTTY) и PV500B (SSB) будут работать на всех КВ диапазонах в честь 500-летия открытия Бразилии с острова CAMPECHE (IOTA SA-026). QSL via PP5LL по адресу: Jay Lira, P.O.Box 8, 88010-970, FLORIANOPOLIS – SC, BRAZIL.

T32, E.KIRIBATI – op. Walt, W0CP будет работать позывным T32B на диапазонах 1,8–28 MHz CW, SSB и RTTY с Christmas island (IOTA OC-024). QSL via W0CP.

T8, BELAU – op. Hide, JM1LJS возвратился в BELAU и будет работать позывным T88LJ из Palau (IOTA OC-009). QSL via JH8DEH.

6Y, JAMAICA – op. Reiner, DL2AAZ регулярно работает на диапазонах 7–28 MHz (также WARC) SSB и CW позывным DL2AAZ/6Y5. QSL via DL2AAZ.

C6, BAHAMAS – op. Disk, N4RP работает на всех КВ диапазонах в основном CW позывным C6AKP с острова Bimini (IOTA NA-048). QSL via N4RP.

Экспедиция XZ0A

Главным событием начала 2000 года стала международная DX-экспедиция в 26-ю зону, UNION of MYANMAR, известной как BURMA, которая проходила с 13 января по 6 февраля с позывным XZ0A. После экспедиций 1996 и 1998 годов (XZ1N) впервые радиолюбители работали не из столицы государства, а с первого зарегистрированного в списке IOTA этой страны острова THAHTAY KYUN ISLAND, AS-144. Экспедиция была организована CENTRAL ARIZONA DX ASSOCIATION.

Операторы экспедиции были сформированы в команды, которые работали на отдельных диапазонах или отдельными видами излучения, что позволило обеспечить непрерывную работу радиостанции XZ0A и достичь очень высокого результата.

Top Band

AF70 Darryl Hazelgren - Sandy, Utah
HS0/G3NOM Ray Gerrard - Sarika, Thailand
N51A Milt Jensen-Virden, New Mexico
WA6CDR Robin Critchell - Fountain Valley, California
V73GT George Talbot - Kwaj'alein Atoll, Marshall Islands

SSB

E21UHL Lawan Gerrard - Sarika, Thailand
EA5XX Julio Voipe O'Neil - Alicante, Spain
HS1CKC Winit Kongprasert - Bangkok, Thailand
KM5EP Sally Brown-Martinez - Albuquerque, New Mexico
N51A Milt Jensen - Virden, New Mexico
K6RKE Don Wilson - La Canada, California
KD6XH Clifford Mauser - Tucson, Arizona
K7TR Robert Johnsen - Phoenix, Arizona
K7VS Van Sias - Medford, Oregon
K7ZV Rich Chatelain - San Jose, California
N7XYR Sara Brown - Page, Arizona
NA7DB Dan Brown - Page, Arizona
WY7K Millie Thompson - Phoenix, Arizona
W8AEF Paul Playford - Phoenix, Arizona
XE1 L Luis Chartarifsky - Mexico DF, Mexico

RTTY

K7VS Van Sias - Medford, Oregon Q'rry
WF5T Paul Rubinfeld - Santa Fe, New Mexico
V73GT George Talbot - Kwajalein Atoll, Marshall Islands

SSTV 29 MHz-FM 50-MHZ

HS0/G3NOM Ray Gerrard - Sarika, Thailand SSTV
JA1 UPA Setsuko Hayashi - Tokyo, Japan 29-MHz FM
JA1 UT Yoshio Hayashi - Tokyo, Japan 50-MHz
JR0CGJ Tada Shimuzo - Nagano, Japan

CW

E21EIC Champ Muangamphum - Bangkok, Thailand
G3VMW Steve Wilson - Bramham, England
HS6NDK Sonthaya Phanthanyakij - Sukothai, Thailand
HS0GBI Cherdchai Yjwiek - Bangkok, Thailand
WF5T Paul Rubinfeld - Santa Fe, New Mexico
WA6CDR Robin Critchell - Fountain Valley, California
AF7O Darryl Hazelgren - Sandy, Utah
K7TR Robert Johnsen - Phoenix, Arizona
K7VS Van Sias - Medford, Oregon
K7WX Warren Hill - Mesa, Arizona
V73GT George Talbot - Kwajalein Atoll, Marshall Islands
HS0/G3NOM Ray Gerrard - Sarika, Thailand
YB0ARA Phil David - Jakarta, Indonesia

Как получить QSL от XZ0A:

1) через QSL-бюро, сделав отметку на QSL: XZ0A via W1XT.

2) direct, отослав QSL+SASE по адресу: XZ0A QSL Request c/o Bob Myers, W1XT 37875 North 10th Street Phoenix, AZ 85086, USA.

Ответы на вопросы, связанные с QSL XZ0A, можно получить, послав E-mail по адресу: W1XT@SUPERPHOENIX.COM

Фотогалерея экспедиции JT1Y



IK0SHF и I1JQJ возле Центрального радиоклуба Монголии

IK5/EA8AF на радиостанции JT1Y

I1JQJ и JT1CC в QSL-бюро JT1KAA

JT1CM и I1JQJ

JT1CD и I1JQJ



IOTA – news (tnx UY5XE)

Зимняя активность

EUROPE	AF-057 5R8PR	SA-004 HC8N
EU-026 JW5HE	AF-067 5Z4WI	SA-012 4M7X
EU-026 JW6YEA	AF-083 3V8DJ	SA-020 FY5FU
EU-070 TM5CRO	**N.AMERICA**	SA-025 PS8HF/P
EU-080 EA1BLX	NA-002VP5/K2KW	SA-029 PS1A
EU-102 RF1P	NA-003VP5/WB8VTK	SA-032 XQ5BIB
EU-116 GD4XRV	NA-015KG4KO	SA-036 P40MH
EU-116 MD/DL7URH	NA-016ZF2NT	SA-073 OA5/F6BFH
EU-117 JA4PXE/4	NA-0218P9DX	SA-073 OA5/F9IE
EU-143 ED7SPI	NA-024J38A	**OCEANIA**
EU-153 RZ10A/A	NA-030XF4LWY	OC-002 VK9X5
ASIA	NA-048C6AKP	OC-002 VK9XT
AS-002 A22EW	NA-058AC4WW	OC-002 VK9XU
AS-030 JD1BKR	NA-061VE7TLL/P	OC-003 VK9CN
AS-033 S79GI	NA-065AD7U	OC-003 VK9CO
AS-053 HS0/IK4MRH	NA-097DL2AAZ/6Y5	OC-003 VK9CP
AS-094 BD7NQ	NA-101J73CCM	OC-004 VK9LY
AS-094 BA1DU/7	NA-105PJ/W3EH	OC-009 T88LJ
AS-107 HS2AC	NA-117TE8CI	OC-016 3D2RK
AS-117 JA7QFU/0	NA-118VD7D	OC-016 3D2SQ
AS-117 JA4PXE/4	NA-134OX3LG	OC-024 T32B
AS-135 BI4Q	NA-160HR6/K7DBV	OC-033 FK8VHT/P
AS-142 UA0ZY/P	NA-160HR3GAW/6	OC-038 ZM7ZB
AS-143 BI7Y	NA-169W7W	OC-130 DU8DJ
AFRICA	**S.AMERICA**	OC-135 P29BI
AF-004 EA8AVB/P	SA-004 HC8/LW8EXF	OC-229 VK8CI
AF-039 3C0R	SA-004 HC8/LU7DW	OC-229 VK8PW/8

Активность островов для диплома IOTA 2000

MARCH 2000		
AS-006	VS6	HONG KONG
AS-015	9M2	PINANG STATE
AS-019	9V	SINGAPORE
AS-042	UA0B	SEVERNAYA ZEMLYA
AS-053	HS	MALAY PENINSULA WEST
AS-075	XX	MACAU
AS-094	BY7	HAINAN ISLAND
OC-002	VK9X	CHRISTMAS ISLAND
OC-003	VK9C	COCOS (KEELING)
OC-021	YB0-3	JAVA
OC-022	YB9	BALI ISLAND
OC-088	YB7/9M/V8	INDON. KALIMANTAN/ E.MALAYSIA/BRUNEI
OC-143	YB4-6	SUMATRA
APRIL 2000		
AF-006	VQ9	DIEGO GARCIA ISLAND
AF-017	3B9	RODRIGUES ISLAND
AS-003	4S	SRI LANKA
AS-005	UA0B	KARA SEA COAST WEST
AS-013	8Q	MALDIVES
AS-083	UA9K	KARA SEA COAST EAST

Изменения и дополнения в списке IOTA

AAS-144 XZ Mergui Archipelago (Myanmar, Tenasserim Region islands, letter "e"), экспедиция XZ0A.

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AS-049 JI3DST/6 Kuchino-shima,
Tokara Archipelago (Dec 1999/Jan 2000)
AS-144 XZ0A Thahtay Kyun, Mergui Archipelago (Jan/Feb 2000)
OC-152 FO0KOJ Tubuai Island, Austral Islands (October 1999)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

NA-064 AL7RB/P Attu Island, Near Islands (September 1999)
OC-114 FO0DEH Raivavae Island, Austral Islands (Sept/Oct 1999)
SA-032 XQ5BIB/8 Wellington Island (January 2000)
SA-050 CE8/R3CA Riesco Island (January 2000)

WAU-50 MHz

Редакция журнала "Радіоаматор" поздравляет В.Долинного, UY5QZ из г. Запорожье, который получил диплом WAU-50 MHz №1

SIX NEWS tnx UY5QZ

Новости диапазона 50 МГц

GJ, Jersey isl. – по сообщению GJ41CD, каждый вечер с 17.00 UTC до 20.00 UTC открывается прохождение TROPO в направлении Европы. За несколько дней op.Geo провел более 260 QSO с 12 странами. QSL direct via: Geoff Brown, 17, GROVE Gdns, Sholing, Southamton, Hants, SO19 9QZ, UK.

SV5, DODECANECE – на острове Родос, Греция, начал работать маяк, который можно слышать в Украине. Позывной SV5SIX, QTH Loc KM46cg, TX 0,8 W, ANT 5 el.Yagi на Европу. В ближайшее время мощность маяка будет увеличена до 20 W.

J6, ST.LUCIA – экспедиция J68AS начнет работу в эфире 17 марта из QTH Loc FK94mc на берегу океана с открытым направлением на Европу. Использует трансивер JST-245, PA на двух лампах 3-500Z и антенну 5+5 el.Yagi. Частота 50.115 кГц. QSL via N9AG.

JX, JAN MAYEN – op.Per, LA7DFA возвращается в начале апреля на JAN MAYEN и 6 мес будет работать позывным JX7DFA на диапазоне 50 МГц, используя 100 W и 6 el.Yagi. QSL via LA7DFA.

CE0, CHILE – op.Felipe, CE3SAD с 15 марта будет работать из QTH Loc DG52hu, Rapa Nui (Easter isl.) позывным CE0/CE3SAD, используя трансивер YAESU FT-847 и ANT 4 el.Yagi. QSL via CE3SAD.

.../mm – морская экспедиция DK5KK/mm и DL2NUD/mm стартовала в Hamburg и пройдет по маршруту: Rotterdam, Funchal (Maderia), Canary isl, Casablanca, Cadiz, Felixtowe, Rotterdam, Yamburg по следующим QTH Loc:
JO 34-33-23-22-12-11-01-00
IO 90
IN 99-89-88-78-77-67-66-65-55-54-53-43-42-41-40-30
IM 39-38-37-27-26-24-14-13-12-11-10
IL 19-18-28-38-39
IM 30-40-41-42-52-62-63-64-65-66-56-57-58-59
IN 50-51-52-53 и обратно по тому же маршруту

На 50 МГц Matti и Hermann будут использовать TRCVR 100 W и 4 el.Yagi. SKED на частотах 14.345 МГц и 3.695 МГц.


POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
TAKES PLEASURE IN CERTIFYING THAT
UY5QZ
HAS ACHIAVED 12 PLACE WITH 159 704 SCORES,
AS SINGLE OPERATOR
IN THE REGION 1 IARU
50 MHz CONTEST 1999
VHF Manager of PZK, SP6LB
President of PZK, SP3AMO

Диплом, полученный за высокий результат в соревнованиях на диапазоне 50 МГц.

50 МГц в Новой Зеландии BAND PLAN

50–54 МГц, где 50–52 МГц на вторичной основе, 52–53 МГц – первичная основа. 53–54 МГц – для стандартных станций и репитеров.

50.000–50.100 МГц – маяки
50.100–50.300 МГц –CW/SSB/RTTY
50.110 МГц – DX QSO
52.050 МГц – Oceania SSB/CW Calling
52.525 МГц – FM Calling

Маяки

CALL	FREQ	PWR(W)	ANTENNA	GRID SQR	TRUSTEE
ZL3SIX	50.040	65	Switchable YAGFSNW/NE	RE66	Christchurch VHF DX Group, ZL3TIC,ZL3TIB
ZL2MHB	51.03	10		RF80	CW и RTTYY

Рекорды

CALL	CALL	DATE	MODE	DISTANCE
ZL3NE	VEIAVX	16 Nov1980		15,555 km
ZL2KT	14XCC	10 Nov 1991	SSB	
ZL2KT	YU3ZV	10 Nov 1991	SSB	
ZL2KT	OE6LOG	10 Nov 1991	SSB	
ZL2KT	ZBOT	19 Apr 1992		
ZL2AGI	14XCC	10 Nov 1991	CW	
ZL2AGI	ZBOT	19 Apr 1992	SSB	
ZL2UBG	14XCC	10 Nov 1991	SSB	



Метеорный поток "Леониды" в небе Италии



Что такое Леониды?

Особенности метеорных связей через Леониды в 1999 г.

А.Прозоров, UU7JM

Усилиями астрономов и историков установлено, что человечество знакомо с метеорным потоком Леониды уже около полутора тысяч лет. Но лишь XIX век ознаменовался открытием периодичности потока - 33 года.

Данный метеорный поток называется Леонидами, потому что земному наблюдателю кажется, что линии метеорных следов как бы исходят из одной точки, находящейся в созвездии Льва. Метеоры являются космическими частицами, их типичный размер колеблется от песчинки до горошины. Метеор появляется, когда метеорная частица входит в атмосферу Земли и сгорает в ее верхних слоях при трении о воздух, образуя ионизированный след.

Подавляющее большинство метеорных потоков порождены кометами. В частности, поток Леониды образован кометой "Темпла - Татля", которая состоит из льда и пыли и появляется на Земном небе каждые 33 года.

Во время прохождения Земли через облако кометной пыли мы наблюдаем захватывающее зрелище - метеорный дождь. При этом в атмосферу Земли влетает до нескольких тысяч метеоров в час и за счет отражения радиоволн УКВ диапазона от ионизированной области, образованной плотным метеорным потоком, возможно проведение MS-связей на расстояние до 2500 км. Поскольку в 1999 г. Земля проходила довольно близко к орбите кометы "Темпла - Татля", то в ноябре 1999 г. наблюдался самый сильный метеорный дождь за последнее время. По некоторым оценкам плотность потока метеоров достигала 20000 метеоров в час. В наиболее благоприятных условиях находились радиолюбители Европы и Африки.

Над территорией Украины максимум метеорного потока Леониды в 1999 г. наблюдали 18 ноября в период с 00 до 04 gmt.

Автору статьи за указанный период, используя трансивер FT-920 и 5 EL YAGI, удалось провести 61 MS QSO с 20 странами Европы. Причем самая дальняя связь - 1890 км с SM7FJE (400 W, 4x9 ele) проведена в самом начале, когда плотный метеорный поток начал приближаться к Европе. Вслед за ним последовали связи с радиостанциями Польши, Чехии, Югославии, расположенными на расстоянии от 1000 до 1600 км. Период с 01 до 02 gmt оказался самым интенсивным - удалось провести 24 QSO, в том числе как с дальними корреспондентами из Финляндии (OH2BC - 1827 км), Германии (DL7HZ - 1750 км), так и с радиолюбителями Прибалтики и Центральной Европы. Примерно к 2-м часам ночи по Гринвичу с хорошими уровнями стали проходить ближние корреспонденты из Беларуси, Молдовы, Украины, в том числе наши активисты: UT1PA, US5CCO, UX7MX, UT5EU, UT8AL. С 2-х до 3-х часов продолжался высокий темп проведения MS-связей на 6-метровом диапазоне, причем по уровню некоторые радиостанции (LZ2HM, DL4ALI, DL2HWA, OE1SOW, DL7HZ) проходили очень громко, как во время хорошей Es-ки. Следует отметить, что все связи проводились в основном в телеграфном режиме слуховой скоростью 100 - 150 зн/мин, примерно 10 % - в режиме SSB. RANDOM и аппаратуру быстродействия не использовали. К 4-м часам утра стало уменьшаться количество радиостанций на диапазоне и падение уровней сигналов, хотя на ближних дистанциях очень хорошо принимались UT7GA, UY5QZ, UU1JD, UU2JJ. Перечисленные радиолюбители Украины организовали в этот период MS-круглый стол по обмену информацией и впечатлениями о работе в Леонидах.

Общее мнение было единодушным: каждый поймал свою "звезду" в представившемся уникальном потоке Леонидов. Все получили удовлетворение от работы MS.

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS

Новости для радиоспортсменов (tnx EI5DI, UR5WAL, UY5ZZ)

Super-Duper by EI5DI

AMATEUR RADIO CONTEST Logging Software

Программы SD для работы в соревнованиях созданы Paul O`Kane, EI5DI. Они поддерживают практически все КВ и УКВ соревнования в категории "один оператор" и SWL при использовании любого персонального компьютера от 286 и выше в ОС MS-DOS, WINDOWS 3.1, 95, 98 или NT. Программы отличаются уникальным быстродействием, легко приспосабливаются под нестандартные региональные соревнования, поддерживают совместную работу с трансиверами KENWOOD, ICOM, YAESU и отличаются предельной простотой использования.

Последняя версия программы - SD V.9.57 (на 15.02.2000 г.). Программа SD, полученная по INTERNET, обычно ограничена на 30 QSO. Для полного использования этих программ необходим KEY.FILE.

Paul O`Kane, EI5DI, подготовил универсальный KEY.FILE для радиолюбителей Украины. UKRAINE.ZIP украинские спортсмены могут получать бесплатно. Необходимые SD программы и "Ключ" можно получить на свою дискету 3,5" в редакции журнала "Радіоаматор" или в Центральном радиоклубе Украины.

Календарь
соревнований по радиосвязи на КВ (март)

Дата	Время (UTC)	Mode	Contest
03-05	1600-2359	CW	CZEBRIS Contest
04-05	0000-2400	SSB	ARRLDX Contest
04-05	2200-0159	RTTY	Open Ukraine RTTY Championship
07-08	1700-1700	CW/SSB	CLARA & Family HF Contest
11-12	0000-2400	CW/SSB	World Wide Locator Contest
11-12	1200-1200	CW	Commonwealth Contest
11-13	1400-0600	SSB	QCWAQSO Party
11-12	Periods	SSB	DIG QSO Party
12	0700-1100	SSB	UBA Spring Contest
12	1800-2200	RTTY	High Speed Sprint
12-13	1800-0100	CW/SSB	Wisconsin QSO Party
18-19	0000-2400	SSB	YL-ISSB QSO Party
18-19	0001-2400	CW/SSB	Bermuda Worldwide Contest
18-20	2 periods	CW/SSB	Virginia QSO Party
18-20	0200-0200	RTTY	BARTG Spring RTTY Contest
18-19	1200-1200	CW/SSB	Russian DX Contest
18-19	1200-1200	SSTV	DARC HF SSTV Contest
18-19	0000-2400	CW/SSB	Alaska OSO Party
18	4 hours	CW/SSB	Somerset Homebrew Contest
25-26	0000-2400	SSB	CQ WW WPX Contests

Результати Всеукраїнських змагань по радіозв'язку на УКХ "Польовий день-99"

В традиційних Всеукраїнських змаганнях по радіозв'язку на УКХ "Польовий день-99", які проходили 3-4 липня, прийняло участь 229 українських та 29 зарубіжних учасників.

Серед українських учасників - 8 майстрів спорту міжнародного класу, 47 майстрів спорту, 60 кандидатів в майстри спорту. Під час змагань встановлені радіозв'язки з радіоаматорами 15 країн Європи. Змагання проводилися в 4-х категоріях учасників:

"А" - один оператор один діапазон - 144; 432; 1296 МГц;

"Б" - багато операторів один діапазон - 144; 432; 1296 МГц;

"В" - один оператор багато діапазонів;

"Г" - багато операторів багато діапазонів.

Кращою серед всіх учасників стала команда з м. Дніпропетровська клічний знак UX0E/P, в складі майстрів спорту В. Петрушенко (UT5EC), Д. Красковського (US5EKL) та кандидата в майстри спорту О. Дорошко (UR4EI), в категорії "Г" команда зайняла І місце, провела 190 QSO, набрала 263603 очки. Команді належить рекорд змагань "ПД-99" на 144 МГц найбільшої відстані між кореспондентами ОДХ - 1024 км. QSO з радіостанцією UA3PTW.

Друге місце в групі "Г" та рекорд ОДХ в діапазоні 1296 МГц QSO з радіостанцією S54G - 760 км, належить команді Закарпатської області UR7D в складі МСМК В. Баранова (UT5DL), МС В. Сокальського (UX1DC) і КМС В. Гурікова (UT5DX). Проведено 167 QSO, набрано 223896 очок.

Третє місце в цій категорії зайняла команда АРК - UU5J (кримський контестклуб) в складі : МСМК - UU2JQ, МС - UU2JA та КМС - UU2JRJ з результатом 153 QSO, 193619 очок.

В категорії "А" на 144 МГц переможцями стали: І місце - UT7GA, II місце - UT1HX, III місце - UU7JQ.

В категорії "А" на 432 МГц А. Сироткін (UR5BAE) встановив рекорд змагань ОДХ - 775 км. QSO з радіостанцією S54G. Другий результат в цій категорії належить UU4JM;

В категорії "Б"- 144 МГц: І місце - UU4JXI/P, II місце - UR4SWU, III місце - UR6GWY.

Категорія "Б"- 432 МГц була представлена однією командою Закарпаття: UTOD/P. В категорії "В" кращими стали:

І місце - UU2JZ/P, II місце - UY50N, III місце - UT3LL.

В клубному заліку: І місце зайняв Кримський контестклуб, II місце - Харківське ТДР, III місце - Чернівецьке відділення ЛРУ. 55 українських учасників змагань виконали норматив майстра спорту України, в тому числі вперше цей норматив виконали 22 спортсмени. Серед зарубіжних учасників найкращий результат в команди Рильського авіатехнічного коледжу цивільної авіації (Курська область) в складі МС Ю. Махріна (RW3WR), М. Шилова (UA3WU) та І. Калмикова (RA3WIM). Команда радіостанції RW3WR зайняла в категорії "Г" І місце, набрала 139637 очок, II місце з результатом 81783 очки зайняла команда RU3ZO м. Бєлгород, III місце належить румунській команді YO4KBJ/P. В категорії "А"- 144 МГц кращими стали:

І місце - ER5AA/P, Молдова, II місце - LZ2ZY - Болгарія, III місце - RV6AJ - Росія Категорія "В":

І місце - UT/UA3DJG, II місце - RV3ZR, III місце - RA3ZG.

***Головний суддя Всеукраїнських змагань "Польовий день-99"
Голова Ради Львівського обласного радіоклубу
О. Вознюк***

Широкополосный мощный реверсивный усилитель

В.А. Артеменко, UT5UDJ, г.Киев

Приведенная в [1] конструкция реверсивного усилителя ВЧ открывает для радиолюбителей-конструкторов широкие возможности при разработке трансиверов с двунаправленными узлами, обладающими высокими характеристиками. В то же время она имеет и преимущества по сравнению с другими конструкциями реверсивных усилителей. В первую очередь к ним можно отнести следующие:

1. Особо высокая устойчивость в работе. Усилитель [1] не самовозбуждается даже при присоединении к обоим его портам коаксиальных кабелей, разомкнутых на концах. Почти все другие типы усилителей (как обычных, так и реверсивных) при таких условиях самовозбуждаются.
2. Широкополосность такого усилителя составляет 6...7 октав при применении транзистора КТ606А и до 9 октав при использовании транзисторов КТ610 или КТ911.
3. Высокий и устойчивый коэффициент усиления +20 дБ в широкой полосе частот.
4. Малый КСВ во всем диапазоне рабочих частот.
5. Чувствительность трансивера с таким реверсивным усилителем может составлять около 0,1 мкВ, т.е. усилитель достаточно малошумящий.

Однако конструкция [1] все же не позволяет получать большие неискаженные выходные напряжения на нагрузке 50 Ом. Так, максимальное неискаженное напряжение ВЧ на выходе этого усилителя составляет обычно не более 1...1,5 В. Радиолюбителю часто нужно иметь более мощный реверсивный усилитель ВЧ (например, для снижения количества усилителей для режима передачи). Такой реверсивный усилитель должен "раскачивать" до максимальной мощности оконечный каскад с выходной мощностью, по крайней мере, в 5...10 Вт (работа QRP). Реверсивный усилитель с более высоким выходным напряжением имеет и более высокий динамический диапазон в режиме приема, к чему также следует стремиться.

При конструировании как реверсивных, так и нереверсивных усилителей ВЧ автор использовал известный подход. Если поднять напряжение между эмиттером и коллектором транзистора усилителя и ток через этот транзистор, то частотные свойства усилителя на этом транзисторе улучшатся, а отдаваемая усилителем неискаженная мощность ВЧ колебаний увеличится.

Мощный (динамичный) широкополосный реверсивный усилитель ВЧ разработан на основе нереверсивного прототипа конструкции автора (**рис.1**). Настраивают такой нереверсивный усилитель, подбирая сопротивление резистора R3* до получения тока потребления 45 мА при питании +12 В.

Разработанная конструкция реверсивного усилителя (**рис.2**) более динамична, чем конструкция [1]: неискаженное выходное напряжение на нагрузке 50 Ом составляет до 4 В. Кроме того, в [1] транзистор неработающего плеча усилителя (плеча, куда не подано напряжение питания) через эмиттерно-базовый переход может шунтировать положительную полуволну сигнала, т.е. усиленный сигнал может заземляться через этот переход. Шунтирование в [1] возникает только при ВЧ сигналах на выходе более 0,7...1 В.

В итоге оказывается, что реверсивный усилитель [1] эффективно работает и дает высокое выходное напряжение только в случае "выключения" из схемы второго, неработающего транзистора. Один из возможных вариантов решения этой проблемы и повышения мощности широкополосного реверсивного усилителя ВЧ – установка реле между эмиттером транзистора и общим проводом ("землей").

Для исключения механического реле и связанного с этим снижения надежности конструкции автор использовал насыщенные ключи на биполярных транзисторах (VT2 и VT4). Дополнительные диоды VD3 (VD6) включены противофазно с переходом база-коллектор транзисторов VT2 (VT4), и при снятии питания с неработающего плеча усилителя получаем обрыв паразитной цепи, шунтирующей усиленный сигнал через эмиттерно-базовый переход неработающего транзистора. Диоды VD1, VD2, VD4 и VD5 имеют то же назначение, что и для усилителя [1]. Все диоды в схеме (рис.2) отключают пассивный (неработающий) транзистор от соответствующей ему ШПТ(Л) и "земли". Такое решение способствует очень большой развязке по ВЧ, позволяя значительно повысить выходное неискаженное напряжение ВЧ и устранить возможность самовозбуждения при работе этого реверсивного усилителя в любом направлении.

Настройка мощного широкополосного реверсивного усилителя ВЧ (рис.2) сводится к установлению тока потребления плеч усилителя (45 мА). Вначале устанавливают ток потребления для одного плеча (например, с помощью резистора R2*). Для этого измеряют ток потребления с разъема X1. При этом на разъем X3 подают напряжение +12 В, которое открывает ключевой транзистор VT2. На разъемы X4 и X6 в этом случае никаких напряжений не подают (эти разъемы можно "заземлить"), а к разъемам X2 и X5 подключают безындукционные резисторы сопротивлением 47...51 Ом.

Аналогично настраивают и другое плечо усилителя (подбирая сопротивление резистора R8*). Устанавливают по возможности одинаковые токи потребления (45 мА) для каждого из плеч усилителя. Ток 45 мА принят потому, что это максимальный ток, при котором транзистор VT1 (VT3) не перегревается даже при длительной работе (в конструкции применены небольшие радиаторы) при питании от источника +12 В. Ключевые транзисторы (насыщенные ключи) VT2 и VT4 практически не нагреваются даже в отсутствие радиаторов.

Применяя в данной конструкции в качестве усилительных транзисторы КТ911А (также с использованием радиаторов), можно увеличить ток потребления до 100 мА. При этом возра-

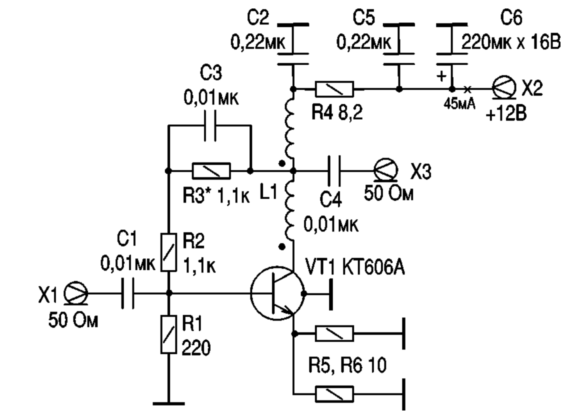


рис. 1

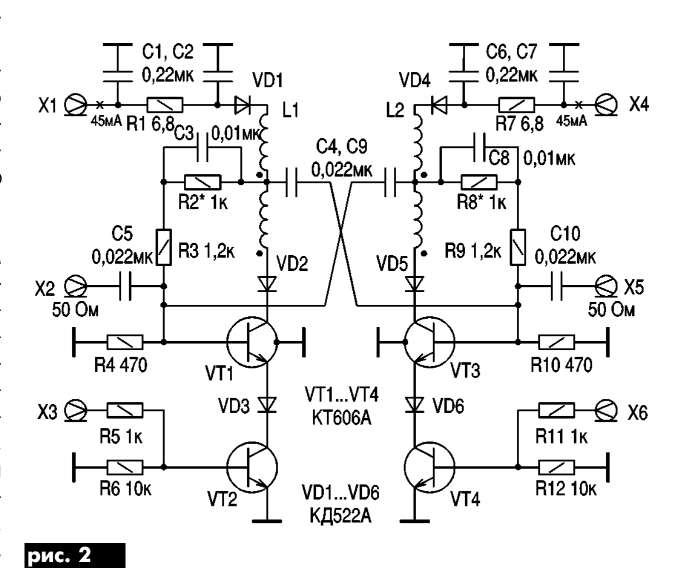


рис. 2

3*



Таблица

Частота, МГц	Коэффициент усиления, дБ	Макс. напряжение, В		КСВ		Волновое сопротивление, Ом	
		по входу	по выходу	по входу на порт	по выходу с порта	по входу на порт	по выходу с порта
0,125	14,0	0,25	1,2	2,9	1,7	146	87
0,25	21,4	0,25	2,5	1,3	2,1	65	24
0,5	22,7	0,35	4,3	1,7	1,8	30	28
1	22,6	0,35	4,2	1,9	1,4	26	36
2	22,4	0,35	4,1	2,0	1,3	25	38
4	22,3	0,35	4,1	2,1	1,3	24	38
8	22,0	0,35	4,0	2,3	1,4	21	36
16	21,1	0,40	4,4	2,6	1,5	19	33
32	16,4	>0,5	>3,5	2,3	1,5	22	33
50	12,5	>0,5	>2,3	1,4	1,1	36	43

стает максимальное неискаженное выходное напряжение усилителя на нагрузке 50 Ом, а его АЧХ получается равномерной до 64 МГц и более.

Все ВЧ трансформаторы (ШПТ(Л)) намотаны на кольцах К10х6х4 из феррита марки НН (μ=600...2000) двумя проводами ("витая пара") с 3-4 скрутками на 1 см длины. Количество витков скрутки 6...8. Для изготовления скрутки используют провода марки ПЭЛШО 0,25...0,33 мм или аналогичного диаметра с хорошей изоляцией. Для лучшей работы усилителя на частотах ниже 0,5 МГц рекомендуется использовать ферритовое кольцо с внешним диаметром 15 мм и более, а также увеличить емкости разделительных (и блокировочных) конденсаторов. При этом КСВ по портам усилителя составляют не более 2.

Некоторые параметры усилителя приведены в **таблице**. При измерениях полагалось, что волновое сопротивление портов усилителя 50 Ом. Соответственно такие же сопротивления имели ГСС и нагрузка, на которой измерялось выходное напряжение. При измерениях КСВ по портам усилителя на другой порт также подключалась безындукционная нагрузка 50 Ом. Значение КСВ=1 соответствует волновому сопротивлению 50 Ом. Максимальные напряжения (входные и выходные) указаны как компрессия усилителя по уровню −1 дБ. Усиление в этой точке становится меньше на 1 дБ, чем в линейной области усиления (т.е. для очень малых сигналов). В таблице также приведены выходные напряжения, при которых отклонение от линейного закона составляет −1 дБ, а также соответствующие им входные напряжения.

Данный реверсивный усилитель проверен в трансивере конструкции автора и показал высокую эксплуатационную надежность.

Литература

1. Артеменко В.А. Универсальный реверсивный усилитель высокой частоты // Радіоаматор.-1998.- №8.- С.20-21.

ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ

И.Н.Григоров, RK3ZK, г. Белгород

Одной из разновидностей объемных широкополосных антенн является экспоненциальный излучатель, показанный на **рис.1**. Преимущество экспоненциального излучателя перед коническим – меньшие размеры. Входное сопротивление экспоненциального вибратора, которое зависит от углов раскрыва, при указанных на рис.1 значениях близко к 70 Ом.

Экспоненциальные вибраторы широко используют в своей работе радиолюбители. Одной из классических работ, способствующих внедрению их в радиолюбительскую практику, является [1]. В отечественной литературе первой публикацией об этом типе антенн была [2]. По позывному автора эта антенна стала известной среди радиолюбителей под названием "вертикальная антенна UW4HW". На радиолюбительском жаргоне ее часто называют "морковкой", наверное, за ее внешний вид **(рис.2)**.

Излучающая система антенны состоит из шести проводов, расположенных в вертикальных плоскостях, отстоящих друг от друга на 60°. В основании и на вершине провода соединены между собой. При соблюдении указанных на рис.2 размеров антенна работоспособна в диапазоне частот 14–30 МГц. Очень важное значение в работе этой антенны имеет хорошее заземление. Идеальный вариант – размещение антенны на металлической проводящей крыше или использование не менее двух противовесов для каждого рабочего диапазона.

Антенна может работать в любительских диапазонах от 3,5 до 28 МГц, если, как рекомендует UA4PK в [3], длина полотна антенны 16,08 м, высота мачты 14,8 м, высота до распорки 5,84 м. Для питания антенны UA4PK применил 50-омный кабель. Можно использовать и 75-омный с электрической длиной, кратной половине электрической длины на 3,6 МГц. В этом случае антенна

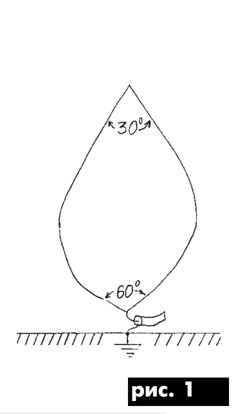


рис. 1

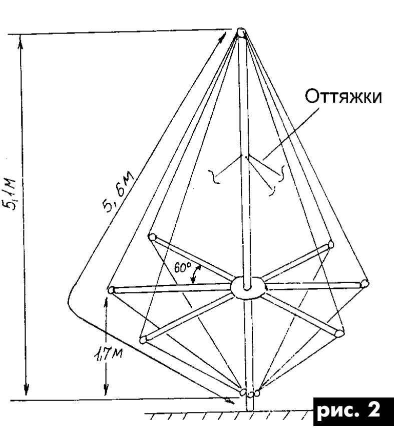


рис. 2

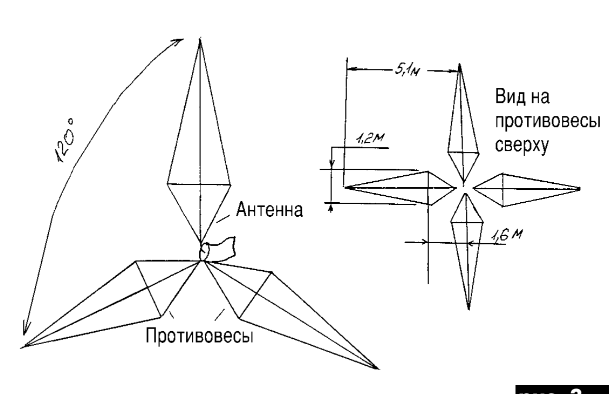
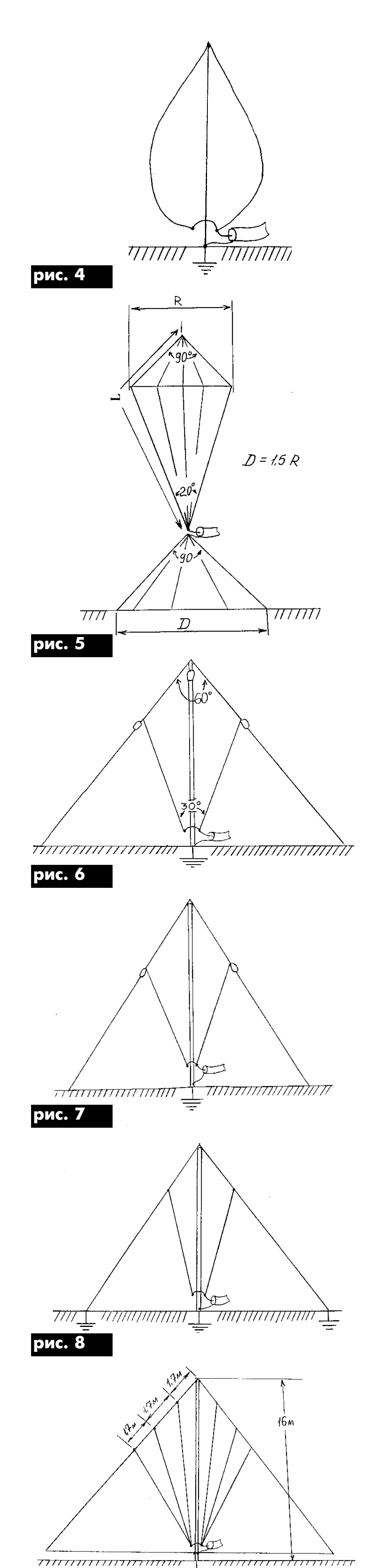


рис. 3



будет согласована в основных любительских диапазонах 3,5; 7; 14; 21; 28 МГц. К сожалению, не всегда можно использовать такое питание. Для эффективной работы антенны UA4PK также рекомендует использовать хорошую «землю».

Интересный способ решения проблемы «земли» предложен в [4]. Четыре противовеса из медного провода изготовляют подобно антенне UW4HW так, как показано на **рис.3**. Полотно выполняют из медного провода диаметром 1–2 мм. Для каждого противовеса используют 6 проводов, закрепленных радиально на спортивном обруче диаметром 1,2 м. Концы противовесов тщательно припаивают друг к другу. При запитке антенны 75-омным кабелем КСВ в полосе частот 14–30 МГц не более 1,2. Работает она эффективнее классической UW4HW. Недостаток этой антенны – большое количество провода для ее изготовления.

Экспоненциальные антенны можно выполнить шунтовыми, как показано на **рис.4**. Полотно антенны в вершине соединяют с мачтой. При таком выполнении зависимость КСВ от частоты становится более равномерной, снижается емкостная составляющая входного сопротивления. Конструкция экспоненциальной шунтовой антены UA6HKH [5] практически аналогична по размерам антенне UW4HW. Радиолюбители неоднократно критиковали этот вариант выполнения экспоненциальной антенны будто бы из-за высоких значений ее КСВ в отдельных любительских диапазонах. В действительности критиковавшие просто не смогли качественно изготовить шунт, от сопротивления которого сильно зависят параметры шунтовой антенны [6].

Из-за значительного сопротивления переходов труб, составляющих мачту, и некачественного заземления мачты на систему противовесов зависимость КСВ может иметь «выбросы» на резонансных для шунта частотах, а также на тех частотах, на которых шунт имеет максимальные потери. Для устранения этого шунт необходимо выполнять из шести медных проводов, проходящих по мачте, которые должны иметь надежный контакт с вершиной антенны и с оплеткой «коаксиала». При таком выполнении шунта многие радиолюбители отмечают улучшение качества работы антенны.

Следует отметить, что надежный прижимной контакт металлов медь-алюминий, медь-железо невозможен из-за коррозии, вследствие чего шунтирующие провода необходимо припаивать к полотну. Металлическую мачту можно при этом соединять с помощью хомутов лишь с оплеткой кабеля. В вершине проводить электрическое соединение мачты с антенной необязательно.

На Западе широко распространена широкополосная антенна W2EEY, конструкция которой показана на **рис.5**. Ее полотно и полотно заземления состоят из 6–10 проводников. Антенна запитывается коаксиальным кабелем, проходящим внутри "земли". Длина L полотна антенны W2EEY такая же, как у антенны UW4HW. Недостаток антенны W2EEY состоит в том, что крестовина для распорок находится в верхней части мачты, что требует тщательного подхода к конструкции мачты и применения более мощных растяжек. Теоретически перевернутая экспоненциальная антенна W2EEY по сравнению с антенной UW4HW имеет более равномерный КСВ в рабочей полосе частот, но на практике это различие не очень заметно.

При работе на коротких волнах, в основном на приемных центрах, также используют несимметричные плоскостные экспоненциальные вибраторы. Для упрощения конструкции вибраторы обычно выполняют из двух прямых линий, но получаемая при этом фигура близка к экспоненте **(рис.6)**. Входное сопротивление такого вибратора около 70 Ом, что позволяет использовать для подвода напряжения питания 75-омный коаксиальный кабель. Диаграмма направленности и широкополосность такие же, как у объемного экспоненциального вибратора. КПД такой антенны примерно в 3 раза меньше КПД объемного излучателя, поэтому в профессиональной связи в качестве передающей антенны его практически не применяют.

Для упрощения конструкции и уменьшения неравномерности КСВ в рабочей полосе частот часто используют шунтовые несимметричные экспоненциальные вибраторы **(рис.7)**. Использование шунт-мачты дает такой же эффект, как и в объемном вибраторе. Для еще большей широкополосности иногда используют дополнительное шунтирование полотна антенны **(рис.8)**. Такая антенна очень широкополосна. При КСВ, меньшем 1,5, ее коэффициент перекрытия диапазона равен 8. Так как полотно антенны заземлено, то она грозобезопасна.

Для эффективной работы антенны необходимо хорошее заземление около каждого из шунтов. Упростить конструкцию можно, соединив шунты с мачтой одиночным проводом **(рис.9)**, как предложено в [7]. При выполнении антенны по указанным на рис.9 размерам антенна работает в диапазоне 1,5 – 10 МГц с КСВ не выше 2. В качестве радиотехнической «земли» использованы 20 противовесов по 20 м и 2 противовеса по 40 м.

Хотя плоскостные несимметричные антенны еще мало используют в радиолюбительской практике, выделение новых любительских диапазонов заставляет радиолюбителей обращаться к ним все чаще и чаще.

Литература

1. John Schultz, W2EEY. H. F. Conical Cage Antennas// CQ.– Oct.1968.– P. 18-20.
2. Матийченко Ю., UW4HW. Многодиапазонная вертикальная антенна // Радио.– 1968.– №12.– С. 21.
3. Касаев Ю.А., UA4PK. Широкополосная коротковолновая антенна// Радіоаматор.– 1999.– № 5.– С.20.
4. Чернятынский Ю., UT5YB. Модернизация противовесов UW4HW// Радиолюбитель.– 1991.– № 1.– С. 3.
5. Золотарев Ю., UA6HKH. Многодиапазонная экспоненциальная антенна // Радио.– 1981.– № 9.– С. 22–23.
6. Айзенберг Г. и др. Коротковолновые антенны. – М.: Радио и связь, 1985.– 536 с.
7. Саулич А., EW6TU. Широкополосный штырь // Радиолюбитель КВ и УКВ.– 1997.– № 7.– С. 34.



Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 8-12/99; 1,2/2000)

В прошлой беседе мы упоминали о радиоэлементах, поведение которых отличается от элементов, подобных резисторам. Примером таких элементов является конденсатор. Конденсаторы бывают частотно-зависимые, зарядно-накапливающие, интегрирующие, дифференцирующие и т.д.

Конденсатор – имеющий емкость C (Фарад), к которому приложено напряжение U (Вольт), накапливает заряд +Q (Кулон) на одной пластине и –Q на другой.

Конденсатор - это устройство, имеющее два вывода и обладающее следующим свойством Q=CU.

В первом приближении конденсаторы - это частотно-зависимые резисторы. С их помощью можно создавать частотно-зависимые делители напряжения.

Самое интересное, что конденсаторы не рассеивают энергии, хотя через них и протекает ток, потому что ток и напряжение у них сдвинуты по фазе относительно друг друга на 90°.

Конденсатор – это более сложный элемент, чем резистор, в нем ток не просто пропорционален напряжению, а пропорционален скорости изменения напряжения.

Если напряжение на конденсаторе, имеющим емкость 1 Ф, вызывает изменение напряжения на 1 В за 1 с, то протекающий ток равен 1 А. Другими словами, если емкость может сохранить 1 Кл заряда при напряжении на конденсаторе 1 В, то такой конденсатор имеет емкость 1 Ф. Это очень большая величина. Достаточно сказать, что емкость всего земного шара меньше 1 Ф. Поэтому чаще всего применяют следующие единицы:

микрофарады 1 мкФ=$1\cdot10^{-6}$ Ф;

1мкмкФ=1пкФ=$1\cdot10^{-12}$Ф.

На емкость конденсатора влияют 4 фактора: площадь обкладок, расстояние между обкладками, тип диэлектрического материала, температура.

Итак, конденсатор – два проводника, разделенные изоляторами. Проводники называют обкладками, а изолятор – диэлектриком. Схемы, содержащие конденсаторы, являются разрывом для постоянного тока, поэтому и обозначаются конденсаторы, как разрыв цепи постоянного тока, но чтобы отличить от настоящего разрыва, концы линии разрыва ограничиваются небольшими полосками, перпендикулярными основной линии (**рис.1**, где а – постоянной емкости, б – переменной емкости, в – электролитический поляризованный).

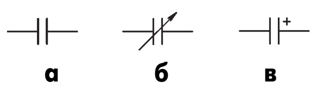


рис. 1

Основными носителями зарядов в металлах являются электроны. Электрон движется по проводнику тогда и только тогда, когда есть электрическое поле. Оно заставляет двигаться электрон туда, где их (электронов) не хватает. Кстати, единственным проявлением существования электрического поля является его воздействие на заряженные частицы (тела).

Классический опыт: на шелковой нити-изоляторе подвешивают шарик из сердцевины подсолнуха, на который наклеены тонкие полоски папиросной бумаги, этакий ежик **(рис.2)**. Если шарик не заряжен, бумажки висят под действием силы тяжести (гравитационного поля) и направлены вниз, к центру Земли (рис.2,а). Как только мы сообщим шарику заряд, независимо от знака, то бумажки сразу встанут как иголки у напуганного ежа (рис.2,б). Все бумажки заряжены одинаково, а одноименные заряды отталкиваются друг от друга (рис.2,в). Нет носителей зарядов – электрическое поле ничем себя не проявляет, появились заряды, и поле на них воздействует. А как же поле проявляет себя в конденсаторе? Дело в том, что в любом изоляторе (диэлектрике) нет свободных, не связанных в атоме электронов, тогда в них нет и движения зарядов. Но, по существующей теории, при появлении электрического поля атомы превращаются в диполи.

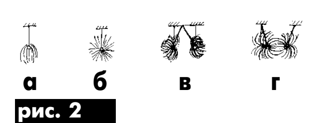


рис. 2

Поскольку все диэлектрики, как правило, имеют кристаллическую структуру, то атомы смещаться не могут, но при появлении электрического поля все диполи смещаются. Во внешней по отношению к конденсатору цепи, пройдет мгновенный ток, а обкладки конденсатора приобретут заряды, причем та обкладка, которая присоединена к положительному полюсу, зарядится положительно, а к отрицательному - отрицательно. Величина этой разницы потенциалов и будет равна напряжению источника. В таком состоянии конденсатор будет находится сколь угодно долгое время (если нет цепи разряда).

Таким образом, энергия источника постоянного тока запасается в электрическом поле. Значит, электрическое поле обладает энергией, которую оно может отдавать, если дать возможность конденсатору разряжаться. Очень интересный момент: конденсатор может быть источником электрической энергии. Причем чем больше емкость конденсатора и больше сопротивление внешней электрической цепи, тем большее время конденсатор может быть источником энергии.

А теперь снова о физических процессах в конденсаторе: заряд и разряд конденсатора практически никогда не заканчиваются (кривая зависимости тока от напряжения неограниченно близко приближается к некоторому пределу – напряжению источника в случае заряда (и разряда к "0"), но никогда его не достигает. Поэтому, чтобы ограничить как-то время заряда и разряда конденсатора, ввели понятие о "постоянной времени". Принято считать конденсатор заряженным, если напряжение на нем достигло величины 99,9% от напряжения источника. Но величина эта примерная, потому что существует понятие постоянной времени заряда (разряда) конденсатора, которая определяется как произведение величины сопротивления цепи и емкости конденсатора:

τ= CR, где τ – постоянная времени, в с; R – сопротивление цепи, Ом; C – емкость конденсатора, Ф.

Конденсатор считается заряженным, если прошло примерно пять постоянных времени заряда (разряда) **(рис.3)**.

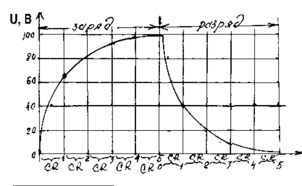


рис. 3

Диэлектрики конденсаторов характеризуются диэлектрической постоянной. Эта постоянная сравнивает способность накапливать электрическую энергию в поле по сравнению с диэлектрической постоянной воздуха, которую принято считать равной 1. Диэлектрическая постоянная у бумаги от 2 до 3, у слюды – от 5 до 6, а у окиси титана – от 90 до 100!

Конденсаторы бывают различных типов и конструкций в соответствии с требованиями электронной промышленности. Электролитические конденсаторы обладают большой емкостью при малых размерах и массе. Они состоят из двух металлических обкладок из фольги, разделенных тонкой материей или другим гигроскопическим материалом, насыщенным химической пастой, называемой электролитом. Электролит является хорошим проводником и служит частью отрицательной обкладки. Диэлектрик образуется окислением положительной обкладки, слой окиси получается очень тонким и хорошим изолятором. Особенностью электролитического конденсатора является то, что он поляризованный, т.е. имеет положительный и отрицательный выводы, и при включении его в цепь обязательно должна соблюдаться полярность. Бумажные и пластиковые конденсаторы сконструированы как рулончики фольги, разделенные диэлектриком. Бумажный диэлектрик имеет меньшее сопротивление, чем пленочный, зато пленочный позволяет напылять металл прямо на нее. Это уменьшает расстояние между обкладками, что делает конденсатор компактнее и увеличивает его емкость.

Керамические дисковые конденсаторы в производстве дешевле других, поэтому они получили широкое распространение.

Переменные конденсаторы также имеют различные формы и размеры. Они бывают подстроечными (настроечными) или полупеременными и выравнивающими. Выравнивающие и подстроечные конденсаторы должны настраивать специалисты с помощью приборов, а настроечные конденсаторы могут настраивать пользователи.

Подобно резисторам конденсаторы можно соединять в схеме последовательно, параллельно и смешанно. При последовательном соединении конденсаторов толщина диэлектрика увеличивается, следовательно, общая емкость уменьшается. При параллельном соединении общая площадь пластин увеличивается, следовательно, увеличивается общая емкость. Общую емкость последовательно соединенных конденсаторов вычисляют по формуле:

$1/C_{общ}=1/C_1+1/C_2+1/C_3+...+1/C_n$.

Когда конденсаторы различной емкости соединяют последовательно, наименьший по емкости заряжается до наибольшего напряжения. При параллельном соединении конденсаторов общую емкость вычисляют по формуле:

$C_{общ}=C_1+C_2+C_3+...C_n$.

Мы рассмотрели поведение конденсатора в цепи постоянного тока. В момент включения, когда напряжение на конденсаторе еще не появилось, а электрическое поле уже есть, в цепи происходят переходные процессы. Что это значит? Это мы поймем немного позже, когда познакомимся с другим элементом, отличным от резистора – индуктивностью.

(Продолжение следует)

ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

Форматы чисел. Логическая и физическая память

О.Н. Партала, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 1, 2/2000)

Любое действие в микропроцессорах, в том числе и арифметические операции, осуществляются специальными командами. Эти команды для МП различных классов существенно отличаются. Например, в 8-битовом МП КР580ИК80 есть только команды сложения и вычитания, а для умножения и деления приходится разрабатывать подпрограммы. В МП К1810ВМ86 есть команды всех арифметических операций, а в К1810ВМ87 есть также операции возведения в степень, извлечения корня и др.

Операции над целыми числами. В арифметических операциях важная роль отводится признакам или флажкам, которые показывают особенности полученного результата операции. Наиболее часто применяют следующие флажки.

1. Флажок переноса, обозначаемый C, CY (CarrY) и CF (Carry Flag), фиксирует цифру переноса из старшего бита при сложении чисел, т.е. расширение результата на один бит влево. В операции вычитания флажок переноса превращается во флажок заема и устанавливается в 1, когда уменьшаемое меньше вычитаемого. При сложении чисел без знака флажок переноса можно считать признаком переполнения. Для знаковых чисел этот флажок не имеет самостоятельного значения и используется для обработки чисел большой длины в малоразрядном МП.

2. Флажок вспомогательного переноса. Обозначается A (auxiliary) или AF и используется в десятичной арифметике.

3. Флажок нуля. Обозначается Z (zero) и ZF, своим значением показывает нулевой результат (Z = 1).

4. Флажок знака. Обозначается S (sign), SF и N (negative) и своим состоянием повторяет значение старшего бита результата (S = 0 при положительном результате, S = 1 при отрицательном).

5. Флажок переполнения. Обозначается V, OV (overflow) или OF и показывает находится ли результат в диапазоне представимых чисел (OV = 0 при правильном результате).

Сложение. Команду сложения во всех МП обычно обозначают ADD. Она осуществляет сложение двоичных чисел, длина которых равна длине машинного слова. Операнды команды ADD считаются целыми числами без знака. Приведем примеры с операндами длиной 1 байт (флажок переполнения устанавливается в 1, если значения переноса в старший бит и из старшего бита не совпадают):

	Двоичное представление		Десятичное представление
а)	0110 1010	C = 0	106
	+	S = 1	+
	0010 1110	Z = 0	46
		V = 1	
	1001 1000		152
б)	0100 0111	C = 1	71
	+	S = 0	+
	1110 1010	Z = 0	227
		V = 0	
	0010 1010		42(?)

Когда длина операндов превышает длину машинного слова, сложение приходится выполнять в несколько приемов, для чего организуется программный цикл. Операцию нужно начинать с младших частей и продвигаться в сторону старших. При этом следует учитывать переносы. Приведем пример сложения 24-битовых операндов в 8-разрядном МП: сложить операнды 11001000 01110101 11101111 и 00010010 11111111 11001011. Начинаем сложение с младших байтов:

11101111
+
11001011
Перенос 1 10111010 флажок C = 1.

Теперь суммируем средние байты:

1 – перенос от сложения младших байтов

01110101
+
11111111
Перенос 1 01110101 флажок C = 1.

Наконец, суммируем старшие байты:

1 – перенос от сложения младших байтов

11001000
+
00011011
11011011 флажок C = 0.

Из этого примера видно, что в системе команд желательно иметь команду, которая не только суммирует операнды, но и прибавляет в младший бит значение флажка переноса. Такую команду называют ADC (add with carry). К командам сложения относят также команду INC (increment), которая осуществляет увеличение операнда на единицу.

Вычитание. Команду вычитания обозначают SUB (subtract). В ней определяют уменьшаемое и вычитаемое, а разность обычно помещают на место уменьшаемого. Команда вычитания воздействует на все флажки, причем флажок переноса становится флажком заема. Во всех МП команды вычитания выполняются в два этапа: вначале образуется дополнительный код вычитаемого, который затем суммируется с уменьшаемым. При этом состояние флажка переноса (т.е. заема) противоположно фактическому значению переноса при сложении. Рассмотрим примеры:

а) уменьшаемое равно 0101 0111 (87), вычитаемое равно 0100 1000(72), дополнительный код вычитаемого равен 1011 1000:

0101 0111	C = 0	87
+	S = 0	-
1011 1000	Z = 0	72
	V = 0	
1 0000 1111		15

б) уменьшаемое равно 0111 0111 (119), вычитаемое равно 1011 0101 (181), дополнительный код вычитаемого равен 0100 1011:

0111 0111	C = 1	119
+	S = 1	-
0100 1011	Z = 0	181
	V = 1	
0 1100 0010		-62 (?).

В последнем примере, поскольку вычитаемое больше уменьшаемого, возникло переполнение.

При вычитании операндов с длиной большей, чем машинное слово так же, как и в сложении, операция выполняется в несколько приемов. При этом необходимо учитывать заемы, которые фиксируются во флажке переноса: когда C =1 следует образовывать не дополнительный код вычитаемого, а его обратный код, который получается простым инвертированием его бита. Такую команду называют вычитанием с заемом и обозначают SBB (subtract with borrow). К командам вычитания относится также команда DEC (decrement), которая обозначает уменьшение на единицу своего операнда. Она воздействует на все флажки, кроме флажка переноса. Еще одна команда – изменение знака, ее обозначают NEG (negate). Она представляет собой вычитание из нуля своего операнда.

К командам вычитания относят также команду сравнения COM (compare). Она повторяет все действия команды вычитания, за исключением одного: результат вычитания не замещает уменьшаемое и вообще нигде не сохраняется. Итогом команды является состояние флажков. Наиболее просто выявляется равенство (Z = 1) и неравенство (Z = 0) операндов. Отношение "больше – меньше" устанавливается по флажку переноса: если уменьшаемое больше вычитаемого, то C = 0, если наоборот, то C = 1.

Таким образом, в данном разделе мы познакомились с типами флажков (C, S, Z, V) и командами МП: ADD, ADC, INC, SUB, SBB, DEC, NEG, COM.

(Продолжение следует)



Радиолокация

И.И. Гусаченко, г. Киев

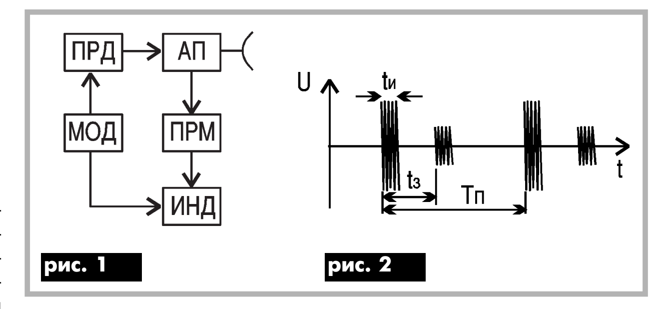


рис. 1 рис. 2

Радиолокацией называется обнаружение объектов и определение их местоположения в пространстве с помощью радиоволн. Эту задачу выполняют радиолокационные станции (РЛС), нередко называемые радарами. Объектами могут быть самолеты, ракеты, корабли, танки, автомобили и прочие технические устройства.

Некоторые РЛС способны не только обнаруживать объекты (по военной терминологии – цели), но и осуществлять автоматическое слежение за ними, а также определять их государственную принадлежность.

Радиолокация основана на явлении отражения электромагнитных волн, что экспериментально обнаружил еще в 1888 г. Генрих Герц.

Перед второй мировой войной особое внимание ученых привлекала задача отражения воздушного нападения. В связи с этим во многих странах велась работа по созданию технических средств, позволяющих заблаговременно обнаружить приближающиеся вражеские самолеты.

Указанные работы достигли значительного развития в Англии, Германии, США и СССР. К началу войны все эти страны уже обладали первыми образцами действующих РЛС. В СССР группа ученых под руководством Ю.Кобзарева в 1935 г. сконструировала первый радиолокатор, работавший на частоте 75 МГц. Серьезные достижения были в Англии, где Р.Ватсон-Ватт создал к 1938 г. цепь относительно простых радаров, круглосуточно охранявших воздушные границы страны.

К этому времени уже были ясны неоспоримые преимущества импульсного метода радиолокации, в связи с чем именно импульсные РЛС получили наибольшее распространение.

Упрощенная блок-схема импульсной РЛС показана на **рис.1**. Модулятор вырабатывает очень короткие (порядка микросекунд) видеоимпульсы с определенной частотой повторения Fп (обычно сотни герц). Указанные импульсы подаются на передатчик, который генерирует очень мощные радиоимпульсы Римп (порядка сотен киловатт), длительность и частота повторения которых соответствует импульсам модулятора. Частота генерации передатчика достигает сотен и даже тысяч мегагерц. Такая высокая частота позволяет с помощью не слишком громоздкой антенны сформировать достаточно узкий луч электромагнитной энергии.

Мощный радиоимпульс передатчика, пройдя через антенный переключатель (о нем скажем чуть позже), поступает в антенну и излучается в определенном направлении в пространство. Если на его пути находится самолет, то электромагнитная энергия импульса отражается от цели в разные стороны. Лишь очень небольшая часть отраженной энергии возвращается в антенну и через антенный переключатель попадает в приемник.

Приемник усиливает слабый отраженный сигнал до десятков вольт и подает его на индикатор. Индикатор – это специальное устройство, на экране которого можно наблюдать отраженный сигнал и по его расположению определять координаты объекта.

Главные преимущества импульсного метода радиолокации – простота и точность определения дальности до цели **(рис. 2)**.

Как уже упоминалось, мощные высокочастотные импульсы с длительностью tи и периодом повторения Tи=1/Fп излучаются антенной. В паузах между импульсами передатчика возвращаются слабые отраженные сигналы. Поскольку скорость электромагнитных колебаний практически постоянна и равна c=300000 км/с, то, измеряя время запаздывания tз между излученным и принятым сигналами, можно определить дальность до объекта Д:

Д=ctз/2.

Двойка в формуле появилась потому, что радиоимпульс проделал двойной путь: от антенны к объекту и обратно. Предположим, что время tз равно 1 мс. Тогда элементарные вычисления покажут, что дальность до цели Д=150 км.

Поскольку излучаемые и принимаемые импульсы не совпадают по времени, то и для передачи, и для приема можно использовать одну и ту же антенну. Это значительно упрощает и удешевляет РЛС. Однако передатчик и приемник нельзя непосредственно связывать с общей антенной. Очень мощный импульс передатчика разрушал бы "нежные" входные цепи приемника. А при приеме слабых отраженных сигналов часть мощности терялась бы в передатчике, еще более усложняя задачу обнаружения сигнала.

Чтобы исключить это, применяют антенный переключатель. Обычно для этой цели используют быстродействующие газоразрядные приборы и специальные четвертьволновые отрезки линий. Под воздействием мощного импульса передатчика возникает пробой в разрядниках, что надежно изолирует приемник. А когда система работает на прием, отрезки изолируют от антенны передатчик.

Чтобы определить местоположение цели на плоскости, необходимо знать расстояние от РЛС до объекта Д и азимут (угол α между направлениями на север N и на цель). Этого достаточно для надводных и наземных объектов. Однако при определении местоположения самолета или ракеты требуется знать три координаты **(рис.3)**. Кроме дальности Д и азимута α радиолокатор должен определить еще и угол места (угол β между линией, направленной на цель Ц и горизонтальной проекцией этой линии). Зная угол места β и дальность Д, нетрудно определить и высоту цели Н:

Н=Дsinβ.

Используемые в радиолокации антенны, как правило, имеют узкую диаграмму направленности по азимуту (порядка 1°). При вращении антенны ее луч перемещается по азимуту, обеспечивая круговой обзор пространства (360°). Скорость вращения антенны обычно составляет несколько оборотов в минуту. Нередко возможен и секторный обзор, при котором антенна движется туда и обратно в заданном секторе азимутальных углов, например, 30°.

Что же касается ширины диаграммы по углу места, то она определяется назначением РЛС. Если локатор измеряет дальность и азимут целей, то диаграмма направленности его антенны в вертикальной плоскости **(рис.4,а)** должна быть достаточно широкой (обычно несколько десятков градусов). При этом сигналы радара могут эффективно облучать цели, находящиеся под разными углами места β. Однако при этом придется использовать какое-то дополнительное устройство, которое определяло бы третью координату воздушных целей. Таким устройством может быть специальный локатор-высотомер.

Если же создать антенну с узким в вертикальной плоскости лучом, перемещающимся не только по азимуту, но и по углу места **(рис.4,б)**, то такая РЛС будет определять все три координаты воздушных целей. Однако резко упадет скорость обзора пространства, что может привести к потере некоторых целей. Подобные РЛС широко используются для непрерывного слежения за одной определенной целью, например, ракетой.

Первые радары работали на частоте всего несколько десятков мегагерц. Однако конструкторы стремились резко повысить их частоту, поскольку это облегчало получение более узкой диаграммы направленности антенны. Это, в свою очередь, не только повышало точность определения угловых координат, но и увеличивало дальность действия РЛС благодаря увеличению концентрации потока электромагнитной энергии в луче антенны.

Одной из самых важных характеристик радиолокационных антенн является ее эффективная площадь Аэ. Она выражается в квадратных метрах и зависит от конструкции антенны и ее геометрических размеров. Обычно антенны наземных радаров имеют Аэ порядка десятка квадратных метров.

Перед войной был изобретен электронный прибор СВЧ магнетрон, позволяющий генерировать на сантиметровых волнах радиоимпульсы с мощностью порядка 1000 кВт. Это позволило в начале 40-х годов создавать весьма совершенные РЛС, работавшие на частоте 3000 МГц (длина волны λ=0,1м).

Но для этого недостаточно иметь мощный сверхвысокочастотный передатчик. Требовалось разработать и весьма чувствительные широкополосные радиоприемники, способные принимать очень слабые отраженные от удаленных целей импульсы.

Как правило, приемники строили по супергетеродинной схеме, позволяющей получить большое усиление и избирательность сигнала. Требуемая полоса пропускания приемника П зависит от длительности принимаемого импульса tи и назначения РЛС:

П=(1,5...5)/tи.

Нижняя граница коэффициента 1,5 используется для обеспечения максимальной дальности действия РЛС, верхняя 5 – для получения наибольшей точности определения дальности. Если длительность импульса равна 1 мкс, то полоса приемника может быть от 1,5 до 5 МГц.

Еще более важным параметром радиолокационного приемника является его предельная чувствительность Рпр, т.е. способность принимать очень слабые отраженные сигналы. Этому препятствуют соб-

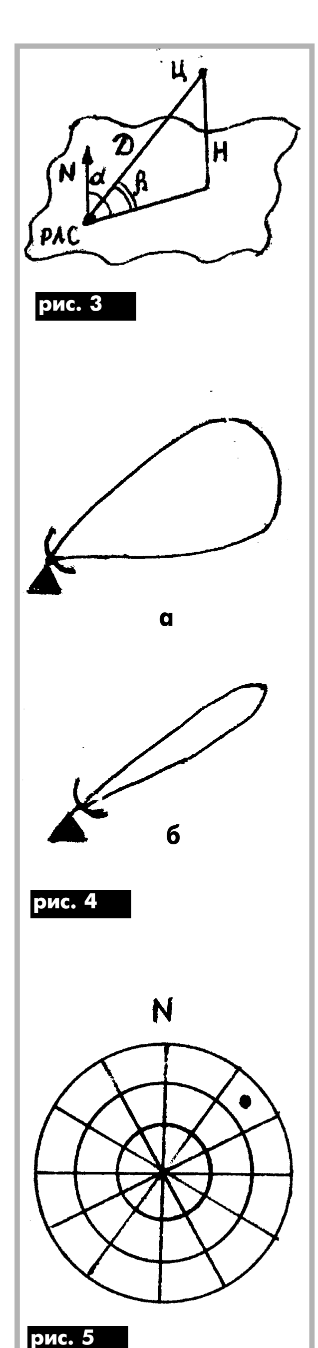


рис. 3

рис. 4

рис. 5

ственные шумы приемника, маскирующие принимаемый сигнал. Указанные шумы характеризуются коэффициентом шума приемника Ш, который обычно равен нескольким единицам. Чувствительность тем лучше, чем меньше коэффициент шума и полоса пропускания приемника: Рпр=10^{-13}...10^{-14} Вт.

Рассмотренные четыре внутренних параметра радара (импульсная мощность передатчика Римп, предельная чувствительность приемника Рпр , длина волны λ и эффективная площадь антенны Аэ вместе с внешним параметром определяют максимальную дальность действия локатора.

Внешний параметр – эффективная площадь рассеяния цели σ. Он определяет, насколько сильно отражается электромагнитная энергия от того или иного объекта. Ясно, что σ зависит от материала объекта, его линейных размеров и конфигурации. Подсчитано, что для истребителя σ примерно равна 10 м^2, для бомбардировщика – в несколько раз больше. Значительно большую эффективную площадь имеют крупные корабли.

Конструкторы боевых самолетов стараются уменьшить параметр σ, чтобы затруднить обнаружение целей радарами. В частности, используют поглощающее радиоволны покрытие и выбирают особую конфигурацию объекта, при которой уменьшается отражение радиоволн в сторону локатора. О серьезных успехах в этой области говорит создание в США первых самолетов-невидимок. Правда, один из таких самолетов (истребитель F-117) был сбит в Югославии, так что его неуязвимость достаточно относительна.

Для определения максимальной дальности радара Дм воспользуемся формулой дальности радиолокации:

$$Дм=0,35(P_{имп}A_{э}^{2}σ/P_{пр}λ^{2})^{1/4}$$

Коэффициент 0,35 учитывает, что для надежного обнаружения цели мощность отраженного сигнала должна быть в 5 раз выше мощности собственных шумов приемника.

Подставив в формулу типовые значения Римп=10^6 Вт, Рпр= =10^{-13} Вт, λ=0,1 м, Аэ=10 м^2 и σ=10 м^2, получим максимальную дальность радиолокатора (в метрах).

Дм=35•10^4 м, т.е. 350 км.

Из формулы ясно, что для увеличения дальности следует увеличивать параметры в числителе и уменьшать параметры в знаменателе. Поскольку все они находятся под корнем четвертой степени, то это сделать достаточно сложно. Например, чтобы увеличить дальность действия РЛС в 2 раза, надо увеличить импульсную мощность передатчика в 16 раз.

Следует иметь в виду, что полученная максимальная дальность определена для так называемого "свободного пространства". Реальная дальность радара может оказаться значительно меньше, поскольку колебания СВЧ почти не огибают Землю. Эта же причина ограничивает дальность действия телевизионных станций. Чтобы ее увеличить, надо увеличивать высоту передающей и приемной антенн. Нечто подобное справедливо и для радиолокации. Однако поднять наземный локатор на значительную высоту практически невозможно, поэтому реальная дальность радара Др определяется прежде всего высотой полета самолета Н:

$$Др(км)=4,1\ Н(м)^{1/2}.$$

Для самолета, летящего на высоте 5000 м, Др=290 км. А если цель снизится до 500 м, то Др=92 км. Именно по этой причине, пытаясь прорвать противовоздушную оборону, самолеты противника нередко летят на очень малой высоте, при которой РЛС обнаруживает их на очень малой дальности и быстро теряет.

В заключение рассмотрим, как осуществляется индикация целей. Существует множество электроннолучевых индикаторов, но мы ограничимся самым распространенным, так называемым индикатором кругового обзора (ИКО). Он представляет собой электроннолучевую трубку с круглым светящимся экраном **(рис.5)**. Условная точка нахождения РЛС совпадает с центром экрана. Каждый импульс модулятора запускает развертку индикатора, которая движется от центра к краю экрана. Расстояние, пройденное разверткой, пропорционально дальности. Синхронно с вращением антенны по азимуту вращается и развертка, так что один оборот антенны эквивалентен одному обороту развертки.

При поступлении с приемника сигнала от цели он создает на экране светящееся пятнышко (черная точка на рис.5). ИКО позволяет определить две координаты цели: дальность и азимут. Для этого на экране высвечиваются масштабные метки – кольца для дальности и прямые линии для азимута. Если предположить, что на рисунке кольца идут через 100 км, а прямые линии через 30°, то упомянутая точка цели находится на расстоянии 250 км и имеет азимут 45°. Естественно, в реальном ИКО метки дальности и азимута идут значительно чаще, что позволяет достаточно точно определить обе координаты цели.

Хотя со времени создания первых двухкоординатных станций кругового обзора прошло около 60 лет, их до сих пор широко применяют, особенно при навигации на море.

Сейчас используют много разновидностей радаров. Некоторые из них работают не в импульсном, а в непрерывном режиме излучения. Использование эффекта Доплера (изменение частоты отраженного сигнала при движении объекта) позволяет определить скорость цели. Так называемые моноимпульсные РЛС дают возможность быстро и точно измерять угловые координаты. Станции автоматического слежения вырабатывают данные для наведения ракет и стрельбы зенитных орудий. РЛС с парциальной (веерной) диаграммой направленности эффективно определяет все три координаты множества целей, причем в широкой зоне по углу места. Радиолокационные прицелы успешно решают задачу ночного бомбометания. Важнейшую роль играет радиолокация и в системах противоракетной обороны.

Радиолокация широко применяется и в мирных целях, начиная с метеорологических локаторов, способствующих повышению точности прогнозов погоды, и кончая системами стыковки космических кораблей.

Так из первоначальных опытов Генриха Герца постепенно развилась одна из самых мощных и процветающих областей радиоэлектроники.



Модернизированный универсальный метроном

В.В.Банников, г.Москва

Метроном (от греч. *metron* – мера и *nomos* – закон) – прибор для отсчета тактовых долей времени посредством слуха, применяемый для установления точного темпа музыкальных произведений. Впервые часовые приборы типа метронома начали конструировать в конце 17 века. Усовершенствованный еще в 1816 г. венским мастером И.Н.Мельцелем метроном (так называемый метроном Мельцеля обозначается буквами М.М.) практически в неизменном виде музыканты применяют вплоть до настоящего времени.

Опубликованный в [1] цифровой универсальный метроном способен воспроизводить любой из 21 музыкального размера, начиная с 2/16 и заканчивая 16/4. Как известно, обычный механический метроном также до известной степени универсален, ведь его удары отбивают все доли такта как сильные (опорные), так и слабые (неопорные). Однако этот простейший прибор не выделяет акцентированными ударами сильные доли такта и потому не дает музыканту полного представления о нужном размере такта. Именно поэтому при темпе вальса нам приходится самим считать "раз, два, три, раз, два, три...", выделяя мысленно или вслух слово "раз". А вот в отличие от своего механического прототипа, метроном [1] (впрочем, как и метрономы [2-4]) все-таки нуждается в периодическом контроле по музыкальному инструменту со стабильным строем, а если необходимо, то и в соответствующей коррекции частоты.

Описанный в [5, рис.2] второй вариант метронома не нуждается в такой коррекции, поскольку его частота стабилизирована "часовым" кварцевым резонатором, но он не универсален, так как воспроизводит удары лишь одинаковой силы. А вот метроном [4, рис.2], хотя и отмечает акцентами сильные доли такта, но имеет ограниченное число воспроизводимых музыкальных размеров. Чтобы универсальный метроном на самом деле работал "как часы", следует совместить в нем достоинства приборов [1 и 5], учитывая и опыт [4]. Одновременно вполне удается, по моему мнению, устранить большинство недостатков, присущих устройствам [1-5].

Модернизированный таким путем универсальный метроном (**рис.1**), как и [1], собран на девяти цифровых микросхемах DD1-DD9. Тактовая часть устройства выполнена на "часовой" микросхеме DD1, счетчиках-дешифраторах DD2, DD3, логических элементах микросхемы DD4, двоичных счетчиках микросхемы DD5 и триггерах микросхем DD6, DD7, DD9. На логических элементах микросхемы DD8 построена звукоформирующая часть устройства. Электрический сигнал с ее двух выходов после усиления с помощью транзисторов VT1-VT4 подается на пьезокерамический излучатель HA1, преобразующий электрический сигнал в звуковой.

Задающий генератор темпа собран на инверторах микросхемы DD1, резисторах R1, R2, конденсаторах C1, C2 и кварцевом резонаторе ZQ1 по типовой схеме. Стабильность всех без исключения темпов метронома обеспечивается стабилизацией частоты F_0= 32768 Гц с помощью миниатюрного "часового" кварцевого резонатора ZQ1. С выхода к (выхода 12) микросхемы DD1 импульсный сигнал подан на ее же вход 10 (вывод 2), благодаря чему частота 32768 Гц делится на коэффициент K_1= 64. Поэтому на выходе 15 (выводе 5) микросхемы DD1 формируются прямоугольные импульсы

К выв.14 DD1,DD4,DD6...DD9 и выв.16 DD2, DD3, DD5

VD1...VD5 КД102А
DD4, DD8 К561ЛА7
DD5 К561ИЕ10
DD6, DD7, DD9 К561ТМ2

К выв.7 DD1,DD4,DD6...DD9 и выв.8 DD2, DD3, DD5

Таблица

Темп	Частота, F уд./мин	Гц	2F, Гц	4F, Гц	Коэффициент деления K_2	K_0=512K_2	Fфакт, Гц	2Fфакт, Гц	4Fфакт, Гц	Относительная погрешность, %
Ларго	45	0,75	1,5	3	85	43520	0,7529	1,5058	3,0116	0,39
Ленто	52	0,8(6)	1,7(3)	3,4(6)	74	37888	0,8648	1,7296	3,4592	−0,21
Адажио	60	1	2	4	64	32768	1	2	4	0
Анданте	70	1,1(6)	2, (3)	4,(6)	55	28160	1,1636	2,3272	4,6544	−0,26
Андантино	82	1,3(6)	2,7(3)	5,4(6)	47	24064	1,3617	2,7234	5,4468	−0,36
Модерато	96	1,6	3,2	6,4	40	20480	1,6	3,2	6,4	0
Аллегретто	112	1,8(6)	3,7(3)	7,4(6)	34	17408	1,8823	3,7646	7,5292	0,83
Аллегро	132	2,2	4,4	8,8	29	14848	2,2069	4,4138	8,8276	0,31
Виво	154	2,5(6)	5,1(3)	10,2(6)	25	12800	2,56	5,12	10.24	−0,26
Престо	180	3	6	12	21	10752	3,0476	6,0952	12,1904	1,56
Престиссимо	210	3,5	7	14	18	9216	3,5(5)	7,(1)	14,(2)	1,56

частотой 32768 Гц : 64 = 512 Гц. (Грубо частота подбирается конденсатором С1, точно – С2).

Импульсы этой частоты поступают на вход делителя частоты с изменяемым (переключателем SA1 "Темп") коэффициентом счета, выполненного на счетчиках-дешифраторах DD2, DD3 и логических элементах DD4.1–DD4.3. Импульсный сигнал на выходе этого перестраиваемого делителя (на выводе 10 микросхемы DD4), формирующего коэффициент счета K_2=85; 74; 64...18 в зависимости от положения переключателя SA1, ступенчато изменяется по частоте приблизительно от 6 до 28 Гц.

К выходу делителя частоты на коэффициент K_2 подключен 4-разрядный (используются только три разряда из четырех) двоичный счетчик DD5.1. На его выходе 4 (выводе 5) формируются прямоугольные импульсы частотой в 8 раз ниже частоты на его входе CN (выводе 1). Иными словами, при коэффициенте счета K_3=8 фактическая (а не теоретическая частота F, Гц) частота Fфакт=32768 Гц : $K_1K_2K_3$=512K_2. Как видим, степень понижения образцовой частоты 32768 Гц точно такая же, как и в метрономе [5, рис.2], а значит, для него вполне применимы те же коэффициенты счета K_2=85;74;64...18 (**см. таблицу**).

Как известно, обычный метроном Мельцеля, работающий с частотой F заданного темпа, отбивает доли такта, соответствующие длительности ноты 1/4 (одна четвертая, или четверть, "четвертушка"). Поэтому на выходе 4 (третьего разряда) двоичного счетчика DD5.1 вырабатывается частота Fфакт, весьма близкая к теоретической частоте F заданного темпа (наибольшая относительная погрешность формирования темпа не превышает минус 0,36 и плюс 1,56 %). Следовательно, период повторения импульсов на выходе 2 того же счетчика соответствует "восьмушкам", а на выходе 1 – шестнадцатым долям такта. Иначе говоря, если частота импульсов на выходе 4 равна Fфакт, то на выходах 2 и 1 счетчика DD5.1 она равна соответственно 2Fфакт и 4Fфакт (см. таблицу), т.е. это примерно вдвое и вчетверо более высокая частота, чем теоретическая F (в герцах или ударах в минуту).

Изменяя положение переключателя SA2 ("Доля такта"), легко установить требуемое разбиение такта на нужное число долей: 1/4, 1/8 или 1/16. Если же необходимо задавать очень мелкие "тридцать вторые" доли такта, то переключатель SA2 дополняют еще одним положением "1/32", к неподвижному контакту которого подводят проводник от вывода 10 микросхемы DD4. Однако даже при очень медленном темпе "Ларго" (итал. – широко) частота следования ударов (ординарных) будет довольно высокая (6 Гц), а при среднем темпе "Модерато" (итал. – умеренно) – почти не воспроизводимая на музыкальном инструменте вручную (около 13 Гц), поскольку эта инфразвуковая частота близка к звуковой. Не говоря уже о темпе "Престиссимо" (итал. – предельно быстро), для которого частота следования долей 1/32 составляет уже 28 Гц, т.е. представляет собой явно различимую слухом звуковую частоту, примерно соответствующую ноте "ля" субконтроктавы.

Правда, "музыканты", эти странные на взгляд дилетанта люди, используют в своем арсенале и еще более мелкую долю такта – "шестьдесят четвертую". Но здесь даже самый универсальный метроном вряд ли поможет! И исполнять столь короткие промежутки времени музыканту все-таки придется на слух, опираясь на метроном, как на задатчик более крупных ритмических долей такта.

Прямоугольные импульсы частотой Fфакт, 2Fфакт или 4Fфакт с подвижного контакта переключателя SA2 поступают не только на вход CN еще одного 4-разрядного двоичного счетчика DD5.2, но и на вход триггеров микросхемы DD6. Триггеры DD6.1 и DD6.2 включены так, что они образуют делитель частоты на 3 [6]. Перечисленные элементы (DD5.1, DD6.1, DD6.2) совместно с триггерами микросхем DD7, DD9 применены для формирования числа долей в такте.

Если движок переключателя SA2 установлен в нижнее положение (как на схеме), то на выходах 1, 2, 4, 8 счетчика DD5.2, на инверсном выходе триггеров DD6.2, DD7.1 и DD7.2 появляются импульсы с частотой соответственно в 2, 4, 8, 16, 3, 6 и 12 раз более низкой, чем частота Fфакт. Выбор числа долей в такте задается не одним переключателем (как в метрономах [2, 4]), а двумя – SA2 и SA3.

(Продолжение следует)



Логический пробник

К.Герасименко, ученик 9-го класса, пгт Краснополье, Сумская обл.

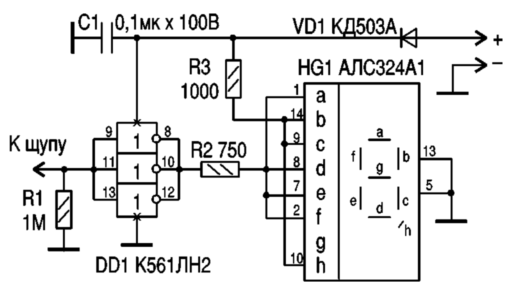
Развитие цифровой техники привело к созданию логических пробников. Предлагаемый логический пробник прост и удобен в эксплуатации. Пробник имеет большое входное сопротивление, этого удалось добиться применением КМОП структур.

Принцип работы пробника весьма прост **(см. рисунок)**. Когда пробник подключен к контролируемой точке, где присутствует "0", или последняя "оборвана", на выводах 8, 10, 12 микросхемы DD1 устройства присутствует лог."1", поэтому на восьмисегиентном индикаторе изображается "0". Когда пробник подключен к контролируемой точке, где присутствует "1", то на выводах микросхемы DD1 (8,10,12) устанавливается лог."0", поэтому сегменты a, f, e, d гаснут и изображается лог."1". Диод VD1 защищает устройство от неправильной полярности напряжения питания.

Конденсатор С1 предотвращает самовозбуждение пробника. Пробник потребляет ток 17,5...20 мА и работает при напряжении от 3 до 15 В. Питается пробник от цепей испытуемого устройства.

Конструкция. Пробник смонтирован на двух печатных платах из одностороннего фольгированного текстолита. На первой плате размещены все элементы, кроме HG1, а на второй плате размещен HG1. Первую плату лучше разместить в корпусе 20-миллиметрового шприца, а вторую – на рукоятке шприца. Роль щупа играет игла шприца.

Монтаж. Выводы 1–6 нужно удалить, а микросхему расположить "боком", выводами 8–14 к плате.



Детали. Конденсатор С1 типа КМ-5, КМ-6, резисторы R1...R3 типа МЛТ-0,125, диод VD1 любой малогабаритный, микросхема К561ЛН2 (можно заменить на КР156ЛН2 или К564ЛН2), восьмисегментный знакогенератор – любой подобный.

В налаживании устройство не нуждается.

"КОНТАКТ" N74 (113)

ОБЪЯВЛЕНИЯ

*Продам печатные платы для звонка аналогичного "К25-Унисон" (71 мелодия) из ж-ла "Радиолюбитель" NN7-8 за 1991 год по 20 грн. 310168, Харьков, ул. Героев Труда, 20/321, кв. 387. Руденко Александр Анатольевич.

*Куплю р/л: ГС1,9,23,31,35, ГИ7, ГУ74,84. Тел. (057-64) 5-19-20. E-mail: ALEX @ ZCRB. Kharkov.UA.

*Изготовлю фотоспособом печатные платы. 90100, а/я 25, г. Иршава, Закарпатской обл.

*Продам телефонный интерфейс для УКВ Си-Би радиостанции, радиостанцию Р-107М и другое для Си-Би. Тел. (035-2) 24-48-02.

*Брошюры: "Лучшие конструкции радиомикрофонов", "Домашняя электросварка", "Карманные радиостанции", "Металлоискателей лучшие конструкции", "Схемотехника" (N1,2,3,4) и др. Для получения полного каталога (более 250 техописаний) Ваш конверт с обратным адресом и вложенными 2-мя марками с буквой "Д". 17100, а/я 21, г. Носовка, Черниговской обл.

*Нужны принципиальные схемы видеомагнитофона "UNIVERSUM-VR2372". Э. Весельский, 338038, пр. Победы, 128-14, г. Горловка.

*Предлагаю преобразователи напряжения с 12 (24) В на 220 В, 50 Гц, от 100 Вт до 1,5 кВт. Тел. (044) 472-67-03, Юрий Иванович.

*Люстра Чижевского (в сборе), детали электрошокера, хлорное железо для травления печатных плат и др. 251120, г. Носовка, а/я 20.

* Куплю джерело живлення змінного струму частотою 400 Гц і потужністю не менше 3 кВт. Адреса: 77624, В.В.Дубровному, вул.Л.Українки, 24, с.Спас, Рожнятівський р-н, Івано-Франківська обл.

*Продам двухлучевой осциллограф С1-69 или поменяю на современный исправный полупроводниковый цветной телевизор. Обращаться 42704, г. Ахтырка, Сумской обл., а/я 16, т. 32441.

ИНФОРМАЦИЯ

Для публикации в "Контакте" принимаются объявления только от частных лиц. Деньги (из расчета 3 копейки за знак) переводить почтовым переводом на адрес радиослужбы "Контакт". Текст объявления написать на талоне почтового перевода.

Адрес радиослужбы "Контакт": 17100, а/я 22, г. Носовка, Черниговской обл., т. (046-42) 2-11-11. По эфиру UR5RU по ВСК на 7.060 после 14.00 КТ.



Доработка универсальных программаторов для программирования микросхем логических матриц

В.Ю.Соломин, г. Конотоп, Сумская обл.

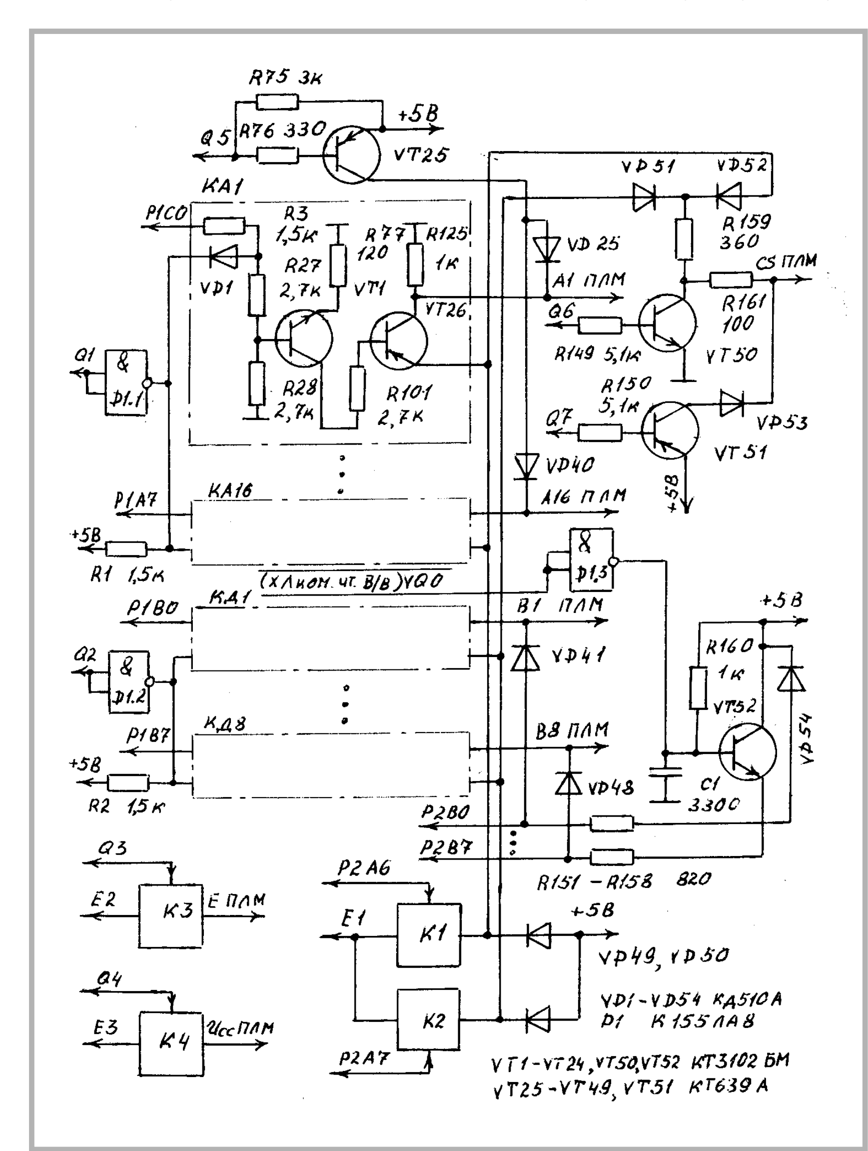
Радиолюбители, занимающиеся ремонтом компьютеров или средств автоматики, или сами изготавливающие такую технику, сталкиваются с необходимостью записи информации в микросхемы программируемых логических матриц (ПЛМ). На таких микросхемах можно формировать сложные логические схемы путем их программирования. Однако может оказаться, что имеющийся универсальный программатор не программирует такие микросхемы и нужно изготавливать или покупать еще один дорогой программатор. Автор предлагает простые доработки универсальных программаторов, выполненных на микропроцессоре, позволяющие программировать ПЛМ [1].

Программатор, программирующий ПЛМ микросхемы КР556РТ1, РТ2, должен иметь возможность формирования одновременно, как минимум, 5 сигналов с трехуровневым напряжением различных для программирования и чтения их матриц НЕ, ИЛИ, И [2], а также возможность считывания информации с выходов с открытым коллектором, при этом цепи считывания не должны препятствовать подаче на выходы кода адреса.

Схема, дорабатывающая с минимальными затратами уже имеющийся универсальный программатор, например, выполненный по принципиальным схемам, описанным в [3], показана на **рисунке**. При этом не требуется увеличения количества программируемых источников напряжения до 5, как в известных программаторах [2] (достаточно трех, уже имеющихся в программаторе, для программирования других микросхем), и не требуется усложнения ключей для создания возможности их состояния с высоким импедансом выхода, как это имеет место в известных программаторах [2].

Программирование матрицы НЕ происходит путем формирования поочередно на каждом выходе ПЛМ импульсов амплитудой 17 В, образующихся из напряжения лог."1", подаваемого ключом на транзисторе VT52, через диоды VD41-VD48, при лог."1" на входе ПЛМ выбора кристалла CS и входах адреса A1-A16 и нулевом напряжении питания ПЛМ. Во время работы первых двух таймеров формирователя временных диаграмм транзисторы VT25, VT50, VT51, VT52 открыты, а ключи КА1-КА16 и КД1-КД8 закрыты. Это промежуток между импульсами прожига. При работе третьего таймера появляется лог."0" на шине Q2, разрешающий открытие ключей КД1-КД8. В результате формируется импульс прожига. В течение всего времени прожига матрицы НЕ закрыты ключи К1, К3, К4, подключенные к программируемым источникам напряжения Е1, Е2, Е3, а ключ К2 открыт.

Ключи К1, К2, подключенные к выходу программируемого источника напряжения Е1, обеспечивают раздельную подачу напряжения от источника Е1 на входы А и В соответственно через ключи КА и КД. Формирование ТТЛ-уровней ключами КА и КД происходит при закрытых ключах К1 и К2. При этом напряжение поступает через диоды VD49, VD50. Так как формирование напряжения 17 В начинается во время следования импульса прожига, то, благодаря наличию выходного электролитического конденсатора источника Е1, происходит плавное увеличение амплитуды первых четырех импульсов прожига и затягивание передних фронтов последующих импульсов, что повышает достоверность прожига перемычек (уменьшает вероятность их "разбрызгивания").



Программа прожига ИЛИ формирует напряжения Е1=10 В; Е3=8,8 В, код адреса на входах ключей адреса КА1-КА6 (на выходах Р1С0-Р1С5 парта программатора), информацию о месте прожига на входах ключей данных КД1-КД8. По шине Q1 поступает разрешение на открытие ключей адреса. Открываются ключ на транзисторе VT52 сигналом по шине Q0, подающий на выходы ПЛМ В1-В8 лог."1", и ключ К4 сигналом по шине Q4, подающий напряжения Ucc=8,8 В на вывод питания ПЛМ. Подается разрешение на открытие ключей КД1-КД8 по шине Q2. Из этих ключей открывается только один в зависимости от расположения лог."1" в порте Р1В. Открывается ключ К3, в результате подается напряжение 17 В на вход программирования Е ПЛМ. Закрывается транзистор VT50, и напряжение на выводе CS выбора кристалла ПЛМ повышается до 10 В. Снятие всех напряжений происходит в обратном порядке.

Программа прожига И формирует напряжения Е1=10 В; Е3=5 В, устанавливает код адреса на входы ключей КД1-КД6, подает через первые порты А и С на входы ключей адреса А1-А16 информацию о месте прожига. При формировании импульсов для прожига управление ключами аналогично описанному для матриц ИЛИ. На все входы А1-А16 ПЛМ, за исключением одного, поступают импульсы амплитудой 10 В. А на один вход, определяющий место прожига, подается лог."1" для прожига инверсной перемычки или лог."0" для прожига прямой перемычки. Эти логические состояния задаются ключом на транзисторе VT25. Во время контроля занесенной в матрицы НЕ, ИЛИ информации подается на ПЛМ напряжение питания 8,8 В, транзистор VT50 открывается, а VT51 закрывается. В результате вход CS выбора кристалла ПЛМ устанавливается в состояние лог."0". Во время считывания информации с выходов В1-В8 ПЛМ, осуществляемого вторым портом В (входы Р2В0-Р2В7), присутствуют сигнал Х (выбор этого порта) и сигнал "Ком.чт.В/В" (команда чтения вводно-выводных устройств), формируемый микроЭВМ. В результате транзистор VT52 открывается и



появляется возможность считывания информации с выходов В1-В8 с открытым коллектором. Особенности имеет контроль записанной информации в матрицы И, так как считывание информации происходит со старшего В8 выхода ПЛМ, в то время как на младшие выходы В1-В6 подается код адреса. Так же, как и при прожиге перемычек матрицы И и в той же последовательности, подается напряжение питания 5 В ключом К4, устанавливается адрес на выходах В1-В6 ключами КД1-КД6 (ключ К2 при этом закрыт, и ток поступает через диод VD50), устанавливается место считывания ключами КА1-КА16 и транзистором VT25, подается импульс амплитудой 10 В транзистором VT50 на вход выбора кристалла CS ПЛМ. Отличие от прожига - только в отсутствие импульса амплитудой 17 В, подаваемого ключом К3 на вход Е ПЛМ. Сигналы Х и "Ком.чт.В/В" открывают второй порт В для считывания информации микропроцессором. Транзистор VT52 открывается этими сигналами с некоторой задержкой (подобранной экспериментально), обусловленной наличием конденсатора С1.Открытие этого транзистора позволяет считывать информацию с выхода В8 ПЛМ с открытым коллектором, однако искажает код адреса, установленный на выходах В1-В6. За время, пока информация на выходе В8 еще не исказилась, микропроцессор через второй порт В успевает ее стабильно считать. Для чтения матриц И возможно применение дополнительного ключа (такого, как ключ на транзисторе VT52, только без конденсатора), индивидуального только для ключа КД8. Ключ КД8 при этом необходимо отключить от ключа на транзисторе VT52. При этом отпадет необходимость использования описанных переходных процессов при чтении матрицы И.

Литература

1. А. с. 1654869 СССР, МКИ G11С 7/00. Программатор /В.Ю.Солонин//Открытия, изобретения.-1991.- № 21.
2. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Процедуры программирования логических матриц//Микропроцессорные средства и системы.-1986.- №2.- С.71-80.
3. Лукьянов Д.А. Схемотехника универсальных программаторов ПЗУ//Микропроцессорные средства и системы.-1985.-N3.- С.84-88.

МИКРОСХЕМЫ УСИЛИТЕЛЕЙ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ФИРМЫ TOSHIBA



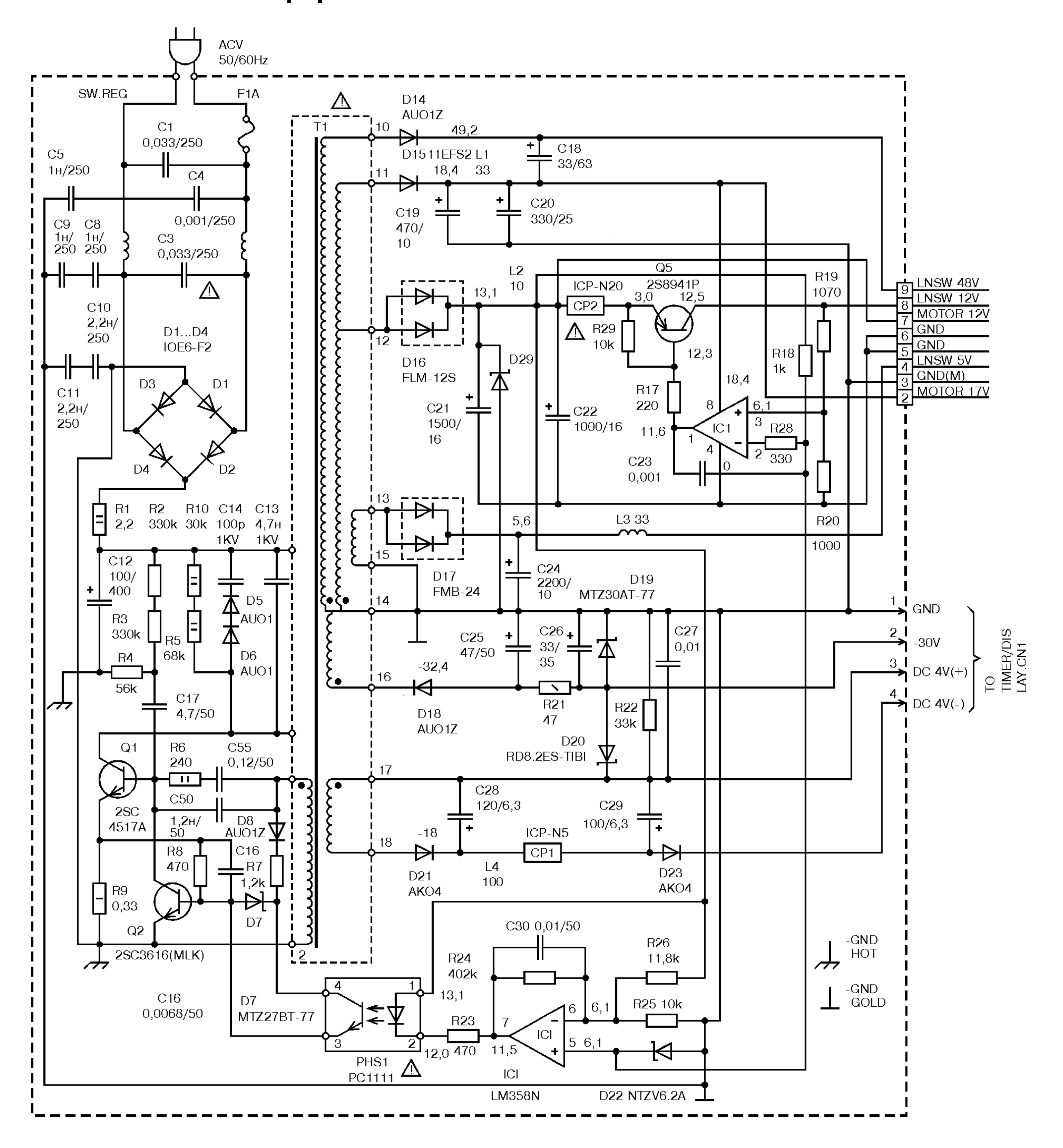
Фирма Toshiba выпускает большую номенклатуру усилителей звуковой частоты для бытовой техники. Параметры этих микросхем сведены в **таблицу**, в которой применены следующие обозначения: Uп – напряжение питания; Pвых – выходная мощность; Rн – сопротивление нагрузки; F – диапазон рабочих частот (первая цифра Гц, вторая кГц); I – ток потребления при отсутствии сигнала на входе.

Таблица

Тип	Uп, В	Pвых, Вт	Rн, Ом	F	I, мА	Корпус
TA7066P	8...25	0,15	150	20...20	2,8	SIL-7
TA7140P	5...25	0,15	150	20...20	4	SIL-7
TA7200P	10...20	3,3	8	30...18	15	SIP2-10
TA7203P	8...20	2x2,0	8	30...18	37	TABS5-14
TA7204P	10...16	4,2	4	30...18	50	SIP8-10
TA7205P	10,5...18	5,8	4	30...20	80	SIP8-10
TA7207P	4...10	0,9	4	30...18	23	SIP8-10
TA7208P	5...14	2,0	b4	30...18	25	SIP8-10
TA7210P	20...40	11,0	4	20...20	25	SIP1-12
TA7211P	3,5...10	1,8	-	40...16	16	TABS9-14
TA7212P	4...15	3,8	-	40...17	20	TABS9-14
TA7214P	10...16	2x4,8	4	30...18	36	SDIP-20
TA7215P	4,5...16	2x2,2	4	30...18	45	SDIP-20
TA7217AP	9...18	5,8	4	30...20	60	SIP2-10
TA7220P	12...45	0,15	150	20...20	5	SIL-10
TA7222AP	8...18	5,8	4	30...20	40	SIP2-10
TA7223P	3,5...12	1,0	8	30...18	36	TABS9-14
TA7227P	8...18	2x5,5	4	30...20	85	SIP3-12
TA7229P	7...16	2x3,9	4	30...28	35	SDIP-20
TA7230P	5,5...20	2x2,4	8	30...18	27	SIP2-10
TA7232P	3,5...12	2x2,2	4	30...18	22	SIP2-12
TA7233P	6...12	2x4,5	4	30...18	35	SIP1-11
TA7237AP	8...18	17,0	4	20...20	90	SIP1-12
TA7238P	12...27	9,0	8	20...20	50	SIP2-10
TA7240P	9...18	2x5,8	4	20...20	80	SIP1-12
TA7241P	9...18	2x5,8	4	20...20	80	SIP1-12
TA7246P	9...18	2x4,8	4	30...18	40	SDIP-20
TA7250P	9...18	23,0	4	20...20	120	SIP1-12
TA7252P	9...18	5,9	8	30...20	35	SIP2-7
TA7263P	9...18	2x5,8	4	30...20	80	SIP2-12
TA7264P	9...18	2x5,8	4	30...20	80	SIP2-12
TA7268P	20...40	11,0	8	20...20	27	SIP1-11
TA7269P	6...15	2x7,0	3	20...20	35	SIP2-12
TA7270P	9...18	2x5,8	4	20...20	80	SIP1-12
TA7271P	9...18	2x5,8	4	20...20	80	SIP1-12
TA7273P	18...37	2x13,0	8	20...20	35	SIP1-12
TA7274P	9...18	12,0	4	20...20	80	SIP2-7
TA7275P	9...18	1,2	4	20...20	80	SIP2-7
TA7280P	12...25	2x5,8	4	20...20	55	SIP2-12
TA7282AP	6...15	2x4,5	4	30...20	19	SIP2-12
TA7283AP	6...15	2x4,5	4	30...20	19	SIP2-12
TA7286P	6...15	2x4,6	4	30...20	19	SIP2-12
TA7299P	9...18	2x5,8	4	20...20	80	SIP1-12
TA7313AP	4...24	0,5	8	20...20	15	SIL-9
TA7331P	2...5	0,2	4	20...20	3	SIL-9
TA7331F	2...5	0,2	4	20...20	3	DIP-16
TA7336P	3...9	0,34	8	20...20	6	SIL-9
TA7368P	2...10	0,72	4	20...20	6,6	SIL-9
TA7376P	1,8...6	2x0,3	4	20...20	5,3	SIL-9
TA7688P	1,8...6	2x0,038	32	20...20	7	DIP-16
TA7767F	0,9...3	2x0,02	32	20...20	6	DIP-16
TA7769P	4,5...9	2x1,0	4	30...18	30	DIP-16
TA8111P	2...9	2x0,16	32	20...20	6	DIP-16
TA8205	9...18	2x15,0	4	20...20	90	SIP2-17
TA8207P	10...18	2x5,8	4	20...20	45	SIP1-12
TA8210H	9...18	2x19,0	4	20...20	120	SIP2-17
TA8216H	10...37	2x13,0	8	20...20	50	SIP2-12

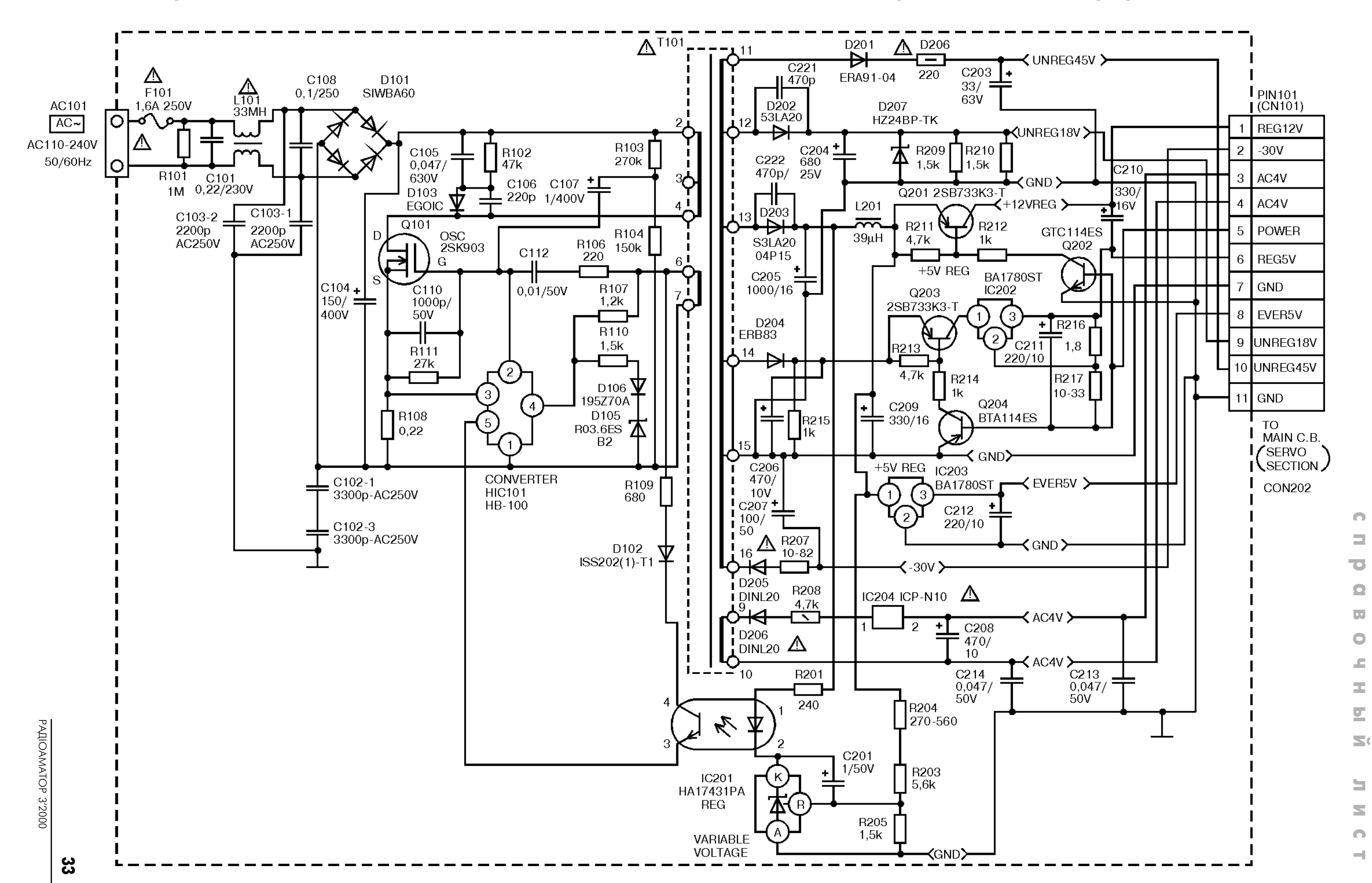
На **рис.1-7** показаны схемы включения микросхем соответственно: TA7205AP, TA7227P, TA7233P, TA7240AP, TA7250P, TA7269P, TA7273P. Микросхемы выпускают в однорядных корпусах типа SIP, SIL **(рис.8)** и двухрядных типа DIP **(рис.9)** или TABS **(рис.10)**.

Принципиальная схема источника питания видеомагнитофона HR-D580EE фирмы JVC



Описание работы данных схем можно найти в книге С.М. Янковского, Д.М. Кучерова "Источники питания мониторов и телевизоров". Киев, Наука и техника (готовится к печати).

Принципиальная схема источника питания видеомагнитофона HV-MG85 фирмы AIWA



справочный лист



рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

рис. 7

SIP1-9

рис. 8

DIP-16

рис. 9

TABS1-14

рис. 10

Схема управления жидкокристаллическим индикатором UR1101PS5

А. Епифанов, А. Гавриленко, г.Киев

Микросхема UR1101PS5 представляет собой многофункциональную схему управления 128-сегментным (32х4) жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ). Микросхема изготовлена по КМОП-технологии, выпускается в пластмассовом корпусе типа DIP-48 с базой 15 мм и является функциональным аналогом ИМС HT1621 фирмы Holtek (**табл.1**).

Связь микросхемы с ведущим контроллером в измерительных или информационных системах обеспечивается с помощью трехпроводной последовательной шины. Микросхема может работать в двух режимах: командном и передачи данных. В первом режиме производится конфигурирование системы, во втором – данные из ведущего контроллера передаются для отображения на ЖКИ или из регистра данных схемы считываются в ведущий контроллер.

Особенности

Напряжение питания 2,4–5,2 В
Диапазон рабочих температур –25...+75°С
Встроенный RC-генератор на 256 кГц
Вход запуска от внешнего источника частоты на 256 кГц или кварцевого резонатора на 32768 Гц
Программируемый выбор генератора
Режимы работы ЖКИ со смещением 1/2 или 1/3 и режимы мультиплексирования 1:2, 1:3 или 1:4
Две раздельные частоты зуммера (2 и 4 кГц)
Режим пониженного энергопотребления при включенном питании
Встроенный генератор таймера развертки и сторожевого таймера (WDT)
Выход таймера развертки и сторожевого таймера (WDT)
Автоматическое приращение адреса в режимах ЧТЕНИЕ/ЗАПИСЬ
Выход для регулировки рабочего напряжения ЖКИ
Система команд для командного режима и режима передачи данных

Источники системного тактирования

Для функционирования ИМС UR1101PS5 необходима системная тактовая частота, которая используется для генерирования тактовой частоты таймера развертки и сторожевого таймера (WDT), обеспечивает тактирование драйверов ЖКИ и позволяет получать на выходах микросхемы 19, 20 тональные сигналы звуковой частоты (2/4кГц). Источником системной тактовой частоты может быть встроенный RC-генератор с частотой 256 кГц, внешний кварцевый резонатор с частотой 32768 Гц или внешний источник частоты 256 кГц (**рис.1**). Выбор кварцевого резонатора в качестве источника системной частоты производится в командном режиме командой XTAL 32K. Команда RC 256K определяет источником системной частоты встроенный RC-генератор. С помощью команды EXT 256K источником системной частоты устанавливается внешний источник с частотой 256 кГц. В двух последних случаях для получения системной частоты 32 кГц предусмотрено масштабирование источника частоты путем подключения к его выходу трехкаскадного предварительного делителя (1/8). Для выключения системного тактирования используется команда SYS DIS, которая также выключает и генератор напряжений смещения ЖКИ. При этом ЖКИ гаснет и выключаются таймер развертки, сторожевой таймер и генератор напряжений смещения ЖКИ. Заметим, что указанная команда применима только тогда, когда в качестве источников системной тактовой частоты используют встроенный RC-генератор или кварцевый резонатор. При начальном включении питания микросхема находится в состоянии SYS DIS. Включение системного тактирования производится командой SYS EN. Команда LCD OFF используется для выключения генератора напряжений смещения ЖКИ, а его включение производится командой LCD ON. Если в качестве источника системной тактовой частоты используется кварцевый резонатор или встроенный RC-генератор, то после того как командой LCD OFF выключен генератор напряжений смещения , можно, используя команду SYS DIS , перевести схему в режим пониженного энергопотребления. В случае использования в качестве источника системной тактовой частоты внешнего источника частоты командой SYS DIS нельзя ни выключить тактовую частоту, ни включить режим пониженного энергопотребления.

Таймер развертки и сторожевой таймер

Таймер развертки включает в себя 8-каскадный двоичный счетчик и предназначен для обеспечения точной привязки по времени. Сторожевой таймер (WDT) включает в себя 8-каскадный таймер развертки и 2-каскадный двоичный счетчик (**рис.2**). Он предназначен для получения по истечении заданной выдержки сигнала сброса, который позволяет выключить ведущий контроллер или другие подсистемы из аномальных состояний, возникших из-за непредвиденных пульсаций, ошибок обработки и других сбоев в системе. Номинальная выдержка сторожевого таймера (без предварительного делителя) составляет 1/32 с (31,25 мс). Подключение предварительного делителя с максимальным коэффициентом деления

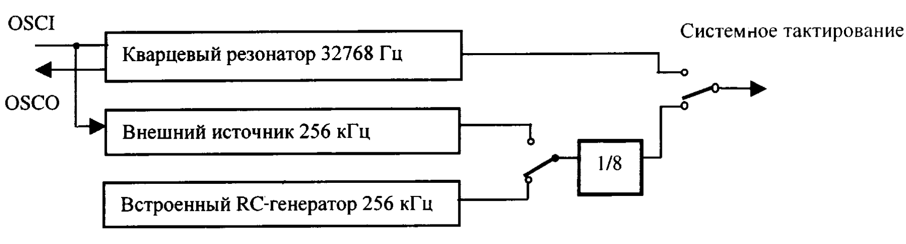


рис. 1

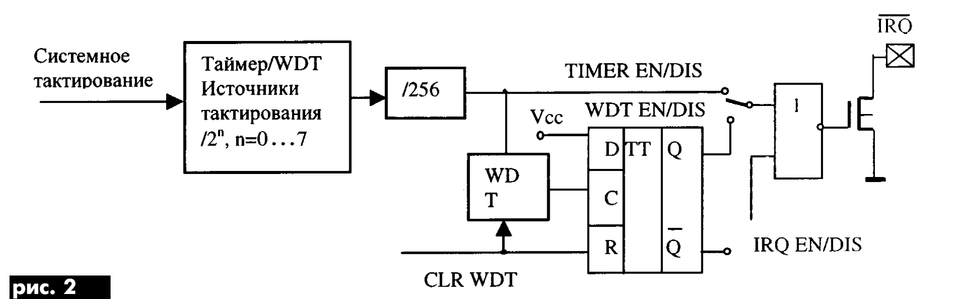


рис. 2

	COM3	COM2	COM1	COM0	
SEG0					0
SEG1					1
SEG2					2
SEG3					3
:					:
SEG30					30
SEG31					31
	D3	D2	D1	D0	Адрес / Данные

Адрес 5 бит (A4,A3,A2,A1,A0)

рис. 3

Таблица 1

№ вывода	Обозначение	Назначение
1-8, 25-48	SEG7-SEG0, SEG31-SEG8	Выходы сегментов ЖКИ
9	$\overline{CS}$	Вход выбора микросхемы (chip selection)
10	$\overline{RD}$	Вход тактирования в режиме ЧТЕНИЕ
11	$\overline{WR}$	Вход тактирования в режиме ЗАПИСЬ
12	DATA	Последовательный вход/выход передачи данных
13	GND	Общий вывод микросхемы
1415	OSCO, OSCI	Выводы для подключения кварцевого резонатора
16	VLCD	Вход напряжения питания ЖКИ
17	Vcc	Вывод напряжения питания микросхемы
18	$\overline{IRQ}$	Выход таймера развертки или сторожевого таймера
19, 20	BZ, BZ	Выходы тонального сигнала
21-24	COM0-COM3	Общие выходы ЖКИ

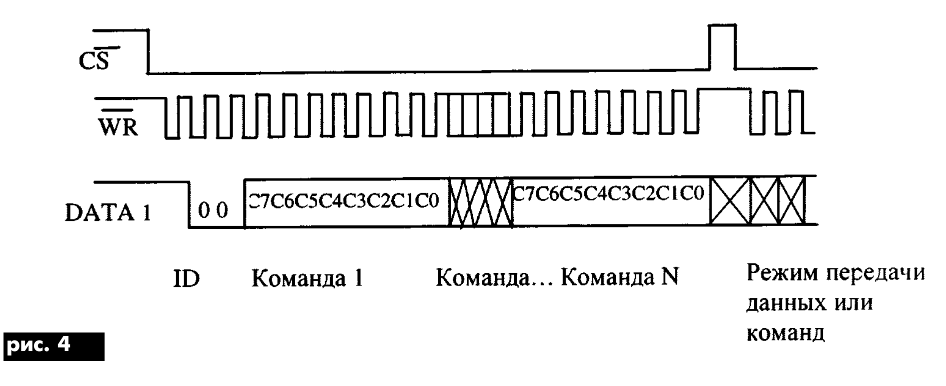


рис. 4

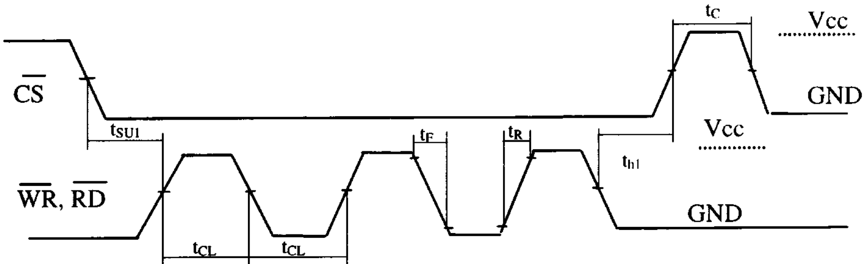


рис. 5

Временные соотношения импульсов управления:
t_{cs}=250 нс, t_{SU1}=100 нс, t_{h1}=100нс, t_F=t_R=120нс.

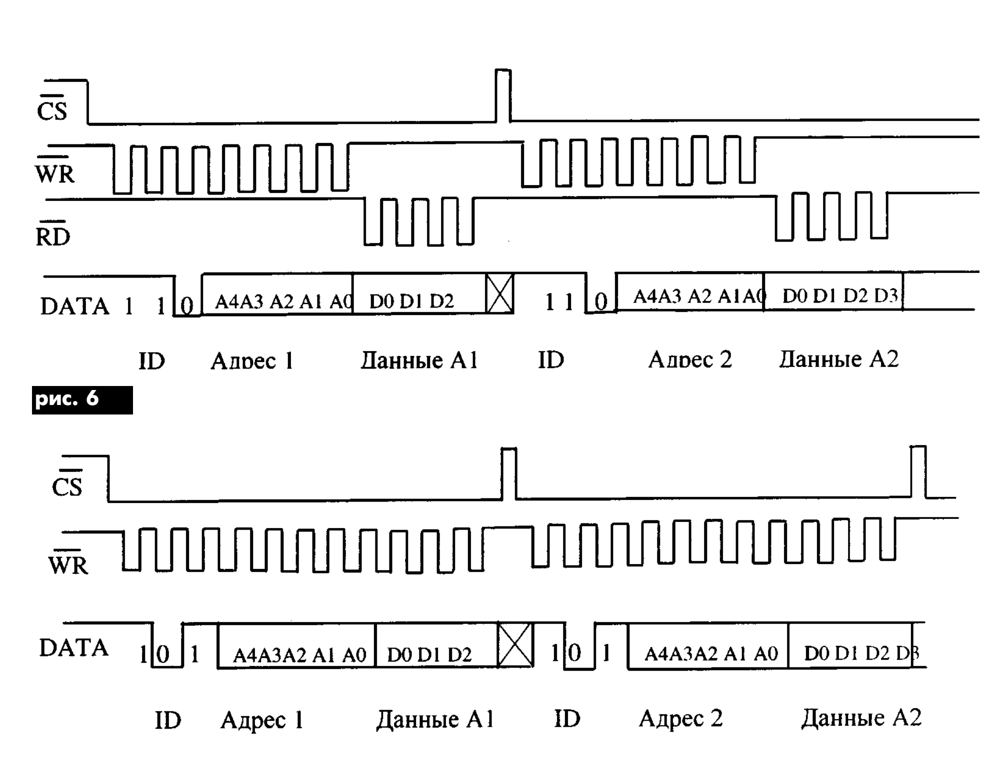


рис. 6

рис. 7

1:128 позволяет увеличить время выдержки до 4 с. Время выдержки сторожевого таймера и тактовой частоты таймера развертки можно изменять программным способом путем покаскадного подключения предварительного делителя команд ами F1, F2, F4, F8, F16, F32, F64 и F128 **(табл.2)**. Выходы таймера развертки и сторожевого таймера можно подключить к выводу схемы IRQ или отключить от него командой IRQ EN или IRQ DIS соответственно. Подключение и отключение таймера развертки от вывода схемы IRQ производится соответственно командами TIMER EN и TIMER DIS. Команды WDT EN и WDT DIS подключают или соответственно отключают от вывода IRQ выход сторожевого таймера (рис.2). Обнуление сторожевого таймера производится командой CLR WDT. Команды CLR TIMER или CLR WDT обнуляют таймер развертки. Отметим, что до команд WDT EN и TIMER EN следует выполнить команды CLR WDT или CLR TIMER соответственно. До выполнения команды IRQ EN должны быть выполнены команды CLR WDT или CLR TIMER. Команда CLR TIMER должна быть выполнена до переключения из режима сторожевого таймера в режим таймера развертки. После того как сторожевой таймер сработал, вывод схемы IRQ будет находиться в состоянии лог."0" до появления команд CLR WDT или IRQ DIS. Команда IRQ DIS переводит вывод схемы IRQ в третье состояние. Отметим, что сразу после включения питания схемы вывод IRQ будет находиться в третьем состоянии.

Тональный выход

В состав микросхемы UR1101PS5 введен тональный генератор, который может подавать на выводы схемы BZ и BZ два различных управляющих тональных сигнала. Команды TONE 4K и TONE 2K устанавливают тональную частоту 4 и 2 кГц соответственно. Включение и выключение тонального выхода производятся соответственно командами TONE ON и TONE OFF. Когда тональный выход отключен, выводы BZ и BZ будут оставаться в состоянии лог. "0". Управляющие тональные сигналы с выходов BZ и BZ можно использовать для управления пьезозуммером.

Драйверы ЖКИ

Блок драйверов микросхемы



Таблица 2

Название	ID	Код команды	Тип	Функция
READ	110	A4A3A2A1A0D0D1D2D3	Д	Чтение данных
WRITE	101	A4A3A2A1A0D0D1D2D3	Д	Запись данных
READ -MODIFY -WRITE	101	A4A3A2A1A0D0D1D2D3	Д	Чтение и запись данных
SYS DIS	100	0000-0000	К	Выключение генераторов частоты и смещений
SYS EN	100	0000-0001	К	Включение генератора системной частоты
LCD OFF	100	0000-0010	К	Выключение генератора смещений ЖКИ
LCD ON	100	0000-0011	К	Включение генератора смещений ЖКИ
TIMER DIS	100	0000-0100	К	Отключение выхода таймера развертки
WDT DIS	100	0000-0101	К	Отключение выхода сторожевого таймера
TIMER EN	100	0000-0110	К	Включение выхода таймера развертки
WDT EN	100	0000-0111	К	Включение выхода сторожевого таймера
TONE OFF	100	0000-1000	К	Выключение тонального выхода
TONE ON	100	0000-1001	К	Включение тонального выхода
CLR TIMER	100	0000-11XX	К	Очистка таймера развертки
CLR WDT	100	0000-111X	К	Очистка сторожевого таймера
XTAL 32K	100	0001-01XX	К	Запуск от кварцевого резонатора
RC 256K	100	0001-10XX	К	Запуск от встроенного RC-генератора
EXT 256K	100	0001-11XX	К	Запуск от внешнего генератора
BIAS & COM	100	0010-abXc	К	c=0 режим со смещением 1/2, c=1 режим со смещением 1/3, ab=00 режим мультиплексирования 1:2, ab=01 режим мультиплексирования 1:3, ab=10 режим мультиплексирования 1:4
TONE 4K	100	010X-XXXX	К	Частота тона 4 кГц
TONE 2K	100	011X-XXXX	К	Частота тона 2 кГц
IRQ DIS	100	100X-0XXX	К	Выход $\overline{IRQ}$ отключен
IRQ EN	100	100X-1XXX	К	Выход $\overline{IRQ}$ подключен
F1	100	101X-X000	К	Частота таймера/WDT=1Гц, флаг WDT через 4 с
F2	100	101X-X001	К	Частота таймера/WDT=2Гц, флаг WDT через 2 с
F4	100	101X-X010	К	Частота таймера/WDT=4Гц, флаг WDT через 1 с
F8	100	101X-X011	К	Частота таймера/WDT=8Гц, флаг WDT через 1/2 с
F16	100	101X-X100	К	Частота таймера/WDT=16Гц, флаг WDT через 1/4 с
F32	100	101X-X101	К	Частота таймера/WDT=32Гц, флаг WDT через 1/8 с
F64	100	101X-X110	К	Частота таймера/WDT=64Гц, флаг WDT через 1/16 с
F128	100	101X-X111	К	Частота таймера/WDT=128Гц, флаг WDT через 1/32 с
TOPT	100	1110-0000	К	Тестовый режим
TNORMAL	100	1110-0011	К	Нормальный режим

Таблица 3

Параметр	Режим измерения		Норма		
	V cc	Условия	не менее	типовое	не более
Напряжение питания, В	-	-	2,4	-	5,2
Входное напряжение низкого уровня, В	3 В (5 В)	DATA, CS, RD, WR	0 (0)	-	0,6 (1,0)
Входное напряжение высокого уровня, В	3 В (5 В)	DATA, CS, RD, WR	2,4 (4,0)	-	3,0 (5,0)
Тактовая частота передачи данных при записи, кГц	3 В (5 В)	Меандр	-	-	150 (300)
Тактовая частота передачи данных при чтении, кГц	3 В (5 В)	Меандр	-	-	75 (150)
Ток потребления, мкА:	3 В (5 В)	RC-генератор	-	150 (300)	300 (600)
	3 В (5 В)	Кварц	-	60 (120)	120 (240)
	3 В (5 В)	Внешний источник частоты	-	100 (200)	200 (400)

UR1101PS5 позволяет управлять 128-сегментным (32х4) ЖКИ. Данные, переданные из ведущего контроллера в регистр данных микросхемы, поступают на драйверы ЖКИ в соответствии с шаблоном, показанным на **рис.3**. С помощью команд BIAS&COM микросхему можно конфигурировать на режим со смещением 1/2 или 1/3, а также на режим мультиплексирования 1:2, 1:3 или 1:4. Это позволяет использовать микросхему для управления ЖКИ различных типов и назначений. Задающей частотой для получения управляющего тактирования сегментов ЖКИ является системная частота. Независимо от источника системной частоты управляющая тактовая частота ЖКИ равна 256 Гц. Команда LCD OFF выключает дисплей ЖКИ путем выключения генератора напряжений смещения. Включается дисплей ЖКИ командой LCD ON (см. табл.2). Все команды управления, представленные в табл.2, по идентификационному коду операции ID делятся на две большие группы. Команды с кодом ID, равным 100, относятся к командному режиму. Во вторую группу входят команды READ, WRITE и READ-MODIFY-WRITE, которые относятся к режиму передачи данных. В свою очередь, группу командного режима можно разделить на команды выбора конфигурации системы, команды выбора источника системной частоты, команды выбора конфигурации драйверов ЖКИ, команды выбора тональной частоты, команды установки таймера развертки и сторожевого таймера. Первая команда командного режима должна быть введена в полном формате с кодом ID. У последующих команд командного режима код ID можно опустить **(рис.4)**. При смене режима на вывод CS необходимо подать лог."1", а затем лог."0". После чего первым ввести код ID нового режима.

Интерфейс

Для включения микросхемы UR1101PS5 необходима линия выбора схемы CS, чтобы инициализировать цепи последовательного интерфейса и подключить линии связи между ведущим контроллером и микросхемой. Для этого до ввода команд или данных необходимо на линию CS подать импульсный сигнал высокого уровня **(рис.5)**. Линия DATA служит для передачи команд или данных между ведущим контроллером и схемой управления ЖКИ. Линия RD предназначена для тактирования данных в режиме ЧТЕНИЕ при их передаче по линии DATA **(рис.6)**. Линия WR предназначена для тактирования данных в режиме ЗАПИСЬ **(рис.7).** Кроме перечисленных выше обязательных линий существует необязательная линия IRQ, которую можно использовать как интерфейс между ведущим контроллером и схемой управления ЖКИ для выполнения функций таймера развертки или сторожевого таймера системы.

Основные электрические параметры микросхемы UR1101PS5 при температуре окружающей среды 25°С представлены в **табл.3.**

Модернизация джойстика "SONY PLAYSTATION"

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Как известно, джойстик - это непременный атрибут любой игровой приставки. При его эксплуатации иногда возникает ситуация неопределенности, когда игрок нажимает на все кнопки подряд, а ответной реакции на экране телевизора не видит. Такое случается при загрузке очередных этапов игры, демонстрации видеороликов, фирменных заставок. Следовательно, хорошо бы иметь под рукой некий индикатор, определяющий моменты обращения процессорной системы к джойстику.

Для 8- и 16-битовых консолей типа "Dendy" и "Sega" подобные устройства разработаны [1], теперь очередь за популярной 32-битовой видеоприставкой "Sony PlayStation". На **рис.1** показана схема индикатора импульсов опроса "PlayStation"-джойстика.

В схеме используются сигналы OUT1 и OUT2, выведенные на внешний разъем. Они формируются на выходе джойстика и представляют собой сложные по составу пачки импульсов с периодом повторения 20 мс [2]. Упомянутые сигналы исчезают с прекращением опроса джойстика. Заметим, что форма сигнала OUT1 неизменна, в отличие от OUT2, структура которого зависит от количества нажатых кнопок.

Микросхема DD1 содержит два раздельных двоичных счетчика. Первый из них (DD1.1) делит частоту сигнала OUT1 на 16, а второй (DD1.2) - выполняет логическое умножение сигналов по входам CP и CN (инверсия) с последующим делением полученной смеси на 2. Такое нестандартное решение обеспечивает на выводе 11 счетчика DD1.2 сигнал с удобной для визуального наблюдения частотой в диапазоне 6 Гц.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 увеличивает нагрузочную способность КМОП-микросхемы DD1. Резистор R1 определяет яркость свечения индикатора HL1, ограничивая протекающий прямой ток до 5–6 мА. Этот ток фактически определяет энергопотребление всей схемы от источника питания джойстика 3,5 В.

При наличии импульсов опроса светодиод мигает. Более того, в зависимости от игровой ситуации и количества нажатых кнопок характер свечения динамично меняется, подобная "светомузыка" придает необычный колорит игровому процессу.

С помощью предлагаемого индикатора можно проверить исправность кнопок джойстика даже без ... телевизора и лазерного диска. Для этого необходимо подключить к "PlayStation" модернизированный джойстик и нажать на лицевой панели приставки кнопку "POWER". Первые несколько секунд индикатор на джойстике, как правило, не светится, затем начинает мигать с периодичностью примерно 6 раз в секунду.

Далее, нажимая поочередно кнопки джойстика, наблюдаем за изменением световых импульсов. Удобнее нажимать по две (любые) кнопки сразу, при этом возможен один из трех вариантов: полное гашение, полная засветка, увеличение в 4 раза частоты мигания (эффект "мельтешения").

Конструкция и детали. В качестве DD1 можно использовать микросхемы КР1561ИЕ10, 564ИЕ10, предварительно проверив их работоспособность при пониженном питании 3,5 В. Транзистор VT1 - любой маломощный структуры n-p-n, например, КТ315, КТ3102 с различными буквенными индексами. Резистор R1 типа ОМЛТ-0,125 сопротивлением 100...240 Ом.

Светодиод HL1 - отечественный или зарубежный красного цвета свечения с прямоугольным (2х5 мм) или круглым (диаметр 3 мм) сечением корпуса. Если применить сверхяркий светодиод (super bright LED lamps) типа L-934SRD-B фирмы Kingbright, то элементы VT1 и R1 можно вообще удалить, присоединив анод HL1 прямо к выводу 11 микросхемы DD1.

К основной схеме устройства подпаивают четырьмя проводами: OUT1; OUT2; +3,5 В; GND. Идентифицировать их легко на контактах внешней вилки CN1 джойстика, как показано на **рис.2.**

Конструктивно устройство выполнено на печатной плате толщиной 0,3–0,5 мм **(рис.3)** и размещено внутри джойстика в удобном месте. Крепление осуществляется, например, приклейкой корпуса микросхемы DD1 к печатной плате джойстика. Один из возможных вариантов установки светодиодного индикатора показан на **рис.4.**

Существует и другое конструктивное решение. Индикаторную плату выполняют в виде отдельной законченной конструкции вместе со светодиодом и 9-контактной вилкой CN1 от неисправного джойстика. Теперь появляется возможность подключить к "PlayStation" основной джойстик к разъему с маркировкой "1", а индикаторную плату - к разъему с маркировкой "2" (или наоборот). Поскольку используемые в схеме сигналы OUT1, OUT2 запараллелены на упомянутых разъемах, то светодиод на плате будет мигать точно так же, как будто он находится внутри джойстика.

рис. 1

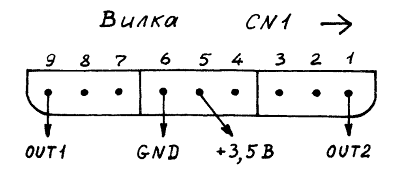


рис. 2

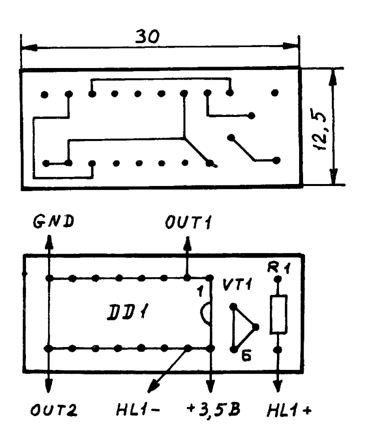


рис. 3



рис. 4

Литература
1. Сергеенко Р. "Иллюминация" в джойстике//Моделист-конструктор.- 1999.-№1.- С.20.
2. Рюмик С. "Sony PlayStation" или особенности схемотехники 32-битных видеоприставок//Радио.- 1999.-№4-7.

Музыкальный редактор BUZZ для IBM PC

А.А.Вахненко, г.Киев

В мире трекеров существует множество программ, достойных описания. Но я хотел бы остановиться именно на трекере/синтезаторе BUZZ. Основная причина моего выбора – возможность создания качественной музыки без постобработки финального микса. Как известно, самыми популярными трекерами на сегодняшний день являются Fast Tracker (FT) и Impulse Tracker (IT). Но при всех своих достоинствах они имеют один общий недостаток, сводящий на нет все старания компьютерного музыканта. Этот недостаток – необходимость постобработки финального микса. Необходимость постобработки объясняется потребностью в более качественном звучании микса, чего невозможно добиться при использовании средств только одного трекера. Самый распространенный способ постобработки при использовании FT и IT – поканальное сохранение дорожек непосредственно из трекера с последующей их обработкой различными эффектами в редакторах типа SoundForge, WaveLab, CoolEdit и сведением их в общий микс с помощью программ Samplitude, Saw+ или Acid.

Еще одним "камнем преткновения" является создание сэмплов. В принципе эта проблема разрешима тремя способами: 1) покупкой синтезатора или модуля с MIDI-клавиатурой; 2) приобретением компактов с готовыми сэмплами; 3) изготовлением сэмплов. Появление синтезатора само по себе исключает использование трекера. На существующих в данный момент компактах с библиотеками сэмплов можно найти не очень много материала, пригодного для использования (максимум 20% сэмплов со всего диска можно реально использовать для написания музыки). Поэтому самым распространенным способом решения данного вопроса является изготовление сэмплов вручную, т.е. с помощью специальных программ. Самыми распространенными программами для изготовления сэмплов являются Generator, Orangator, Retro AS-1, Audio Architect, VAZ. Но, к сожалению, изготовить звук, точно имитирующий "фирменный" тембр какого-нибудь синтезатора, очень сложно (хоть и возможно).

В трекере/синтезаторе BUZZ совмещены функции трекера и создателя сэмплов. Также можно подгружать внешние сэмплы в формате WAV(44100, 16Bit, Mono) или подключать внешние модули MOD(Scream Tracker) или IT (Impulse Tracker) и использовать их сэмплы. Хотя надо заметить, что подгрузка сэмплов в BUZZ нужна в основном для создания партий барабанов и эффектов. Для барабанных партий используется подключаемый модуль PSI Corp. (House, Goa, Drum'N'Bass, Jungle барабаны). А эффекты можно реализовать средствами самого BUZZ.

Вообще, BUZZ лучше использовать для написания качественной электронной музыки. Если же возникло желание написать симфонический хит, лучше использовать секвенсоры типа Cakewalk, Cubase или Logic Audio Platinum.

Также рекомендуется использование BUZZ версии 1.1 Release, который можно взять из Интернета с официального сайта BUZZ - www.buzz2.com.

В общем, Вы скачали BUZZ. Что же делать дальше?

Быстрое начало

Установка BUZZ

Для начала необходимо корректно установить аудиоустройство. Для этого зайдите в View/Preferences. Выберите драйвер Вашего аудиоустройства (желательна поддержка Direct X) и нажмите на кнопку Config. В поле Device выберите Ваше аудиоустройство, затем параметры Latency - максимум, CpuLag -максимум, Resolution - 8x, Dithering - включено, Timing - 20 ms. Все параметры желательно выставить по максимуму. После всех установок следует протестировать звук. Это можно сделать после загрузки демо сонга – File/Open. Воспроизведение – клавиша F5 или клик на соответствующую иконку на панели управления BUZZ.



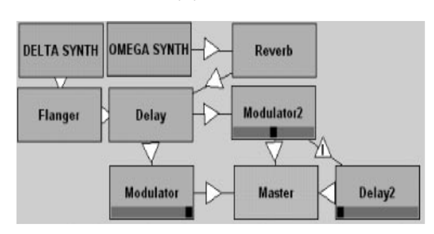


Также можно установить пути к сэмплам (View/Preferences/WaveTable) и при наличии MIDI-клавиатуры реализовать ее включение в BUZZ (View/Preferences/MIDI Input).

Следует отметить, что BUZZ требует немалых системных ресурсов и ресурсов центрального процессора. Минимальная конфигурация для запуска BUZZ – Pentium 133, 16Mb. Для идеальной работы "без тормозов" – Pentium 200, 32Mb.

Основная концепция BUZZ.

Основной концепцией редактора BUZZ является принцип Generator→Effect→Master, (т.е. принцип очень прост): мы создаем генератор звука – машину (встроенный генератор звуков BUZZ или загруженный сэмпл) и пропускаем этот звук через ряд эффектов (reverberation, delay, chorus, flanger и т.д.) с последующим подключением к Master. Чтобы создать новую машину нажмите на View Machines (клавиша F3) и 2 раза нажмите на бэкграунде BUZZ. Выберите машину или эффект, нажмите OK. Все машины и эффекты должны быть подключены к Master, в противном случае Вы ничего не услышите.



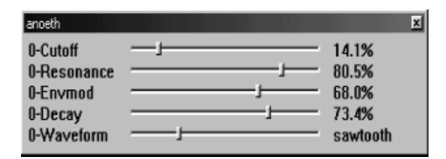
Соединение машин

Допустим, необходимо соединить машину с Master. Для этого нужно, удерживая клавишу SHIFT, "кликнуть" на машину и, не отпуская клавишу мышки, провести появившуюся линию до Master. В итоге получим машину, соединенную с Master. Посередине линии соединения увидим треугольник. Если "кликнуть" на нем правой клавишей мыши, можно выбрать одну из 2 опций. Disconnect Machines – рассоединение машин и Signal Analysis – анализатор спектра сигнала (при звучащей машине мы сможем увидеть спектр сигнала, идущего от машины к Master). При соединенной машине внизу у нее появиться полоса прокрутки – это панорама. "Кликнув" 2 раза на машину, получим список параметров сигнала, которые мы сможем изменить. К машине также можно подключить любое количество эффектов.

Программирование машин

Теперь, когда Вы создали свою первую машину и подключили ее к Master, нужно заняться ее программированием. "Кликните" на Pattern Editor (F2) и выберите машину, которую Вы хотите запрограммировать (ALT-M). CTRL-ENTER создает новый паттерн, а CTRL-+ создает новые треки в паттерне (как каналы в трекере). Pattern Editor работает так же, как и во всех трекерах типа Fast Tracker и Impulse Tracker. Перемещение по Pattern Editor осуществляется клавишами курсора, а также клавишами "PageUp" и "PageDown". Также действуют клавиши "BackSpace" и "Delete" для удаления. Если Вы до сих пор не разбираетесь в трекерах, обратитесь





на сайт MAZ Sound (www.maz-sound.com) за более детальной информацией. Передвигаясь по полям Pattern Editor, Вы можете наблюдать внизу комментарии, которые помогают начинающим трекерщикам в освоении BUZZ. Все параметры созданной Вами машины можно изменить в реальном времени (real-time). Для этого войдите в View Machines (F3) и 2 раза "кликните" на машину.

Пример программирования машины Jeskola Bass-2

Машина Jeskola Bass-2 (как и остальные) очень проста в использовании. "Кликнув" 2 раза на машине, Вы можете изменить любой ее параметр в реальном времени. В машине Jeskola Bass-2 этих параметров несколько. Рассмотрим их по порядку.

CutOff (частота среза фильтра)

Resonance (резонансная частота фильтра)

EnvMod (частота модуляции)

Decay ("разложение" звука)

WaveForm (форма сигнала) - sine, sawtooth, pulse, triangle, noise

sine - синусоидальные импульсы

sawtooth - пилообразные импульсы

pulse - прямоугольные импульсы

triangle - треугольные импульсы

noise - искаженные импульсы (шум)

В Pettern Editor также возможно редактирование таких параметров, как: volume, lenght of note и slide end note, volume - громкость, lenght of note - длительность звучания ноты, slide end note - "съезд" ноты.

Хотелось бы объяснить смысл эффекта slide end note. Если у Вас в поле Note стоит C-4, а в поле slide end note стоит C-5, то при воспроизведении Вы услышите, как нота C-4 будет "съезжать" вверх к ноте C-5, т.е. Вы получите один сплошной звук ноты C-4, высота которой будет стремиться вверх к ноте C-5.

Следует заметить, что желаемые тембры следует получать посредством изменения параметров именно машин типа Jeskola Bass и добавлением к ним эффектов.

Программирование машины Jeskola Tracker

Программирование этой машины аналогично программированию машины Jeskola Bass. В окне Track Editor Вы можете изменять высоту ноты, громкость и применять к сэмплу эффекты.

Список эффектов машины Jeskola Tracker:

01 - Volslide Down
02 - Volslide Up
03 - Porta Down
04 - Porta Up
05 - Tone Porta
06 - Vibrato
0A - Wave Offset
0B - Detune
0C - Note Cut
0D - Note Delay
0E - Retrig

Во втором поле Track Editor должен стоять порядковый номер сэмпла (wave), предварительно загруженного в WaveTable (F9).

(Продолжение следует)

GAME: не только игры

В.Ф.Нагайченко, г.Кременчуг, Полтавская обл.

Думаю, что мало найдется людей, которые не обрадуются, когда, сунув руку в карман давненько не одевавшейся вещи, обнаружат там N количество денег. Предлагаю поступить аналогично в отношении Вашего компьютера: скорее всего, Ваше внимание нечасто обращается к GAME-порту, а он все-таки что-то может и в некоторых применениях -неплохо.

Хочу предложить пару вариантов применения GAME-порта, но предварительно напомню, что это такое с аппаратно-программной точки зрения.

Итак, предлагаю "сунуть руку в карман" с названием "GAME-порт", имеющий, как правило, адрес 201h; разрез кармана - гнездовой 15-контактный разъем DB15S без обозначения на планке - держателе разъема, если он принадлежит MULTI-карте, и с обозначением "MIDI/GAME", если разъем относится к звуковой карте.

Распределение сигналов по контактам разъема приведено в **табл.1**. Байт, находящийся по адресу GAME-порта (201h), имеет структуру, соответствующую **табл.2**. Его можно получить, включив в программу оператор:

game:=port[$201] (1)

(если программа написана на языке Паскаль).

Единицы в разрядах 4...7 свидетельствуют о том, что на соответствующие ключевые входы не поданы "нулевые" уровни, а нули в разрядах 0...3 – о состоянии ожидания запуска соответствующего аналого-цифрового преобразователя (АЦП), входящего в состав GAME-порта.

Соединив с контактом "общий" выбранный ключевой вход и прочитав содержимое порта (1), отметим изменения соответствующих позиций байта "game". Запуск АЦП на преобразование и фиксацию результата проводят с использованием подфункции 1 функции 84h (обслуживание джойстика) BIOS-прерывания 15h следующим образом:

записать в РОН AH номер функции (84h);

записать в РОН DX процессора номер подфункции (1);

задать на выполнение прерывания 15h.

Результаты преобразования по входам АЦП пересылаются в РОНы AL, BL, CL, DL.

Ниже приведен пример конструкции для работы с аналоговыми входами GAME-порта, выполненной на языке Паскаль.

```
with regs do begin
AH:=$84; DX:=1;
intr($15,regs);
write(AL, ' ', BL, ' ' ,CL,' ', DL) end.
```

Остается добавить, что в простейшем применении подключив один конец резистора к контакту "+5v", а другой его конец - к одному из аналоговых входов (см. табл.1) и задав на выполнение приведенную конструкцию в контексте Вашей программы, получите в относительных единицах величину сопротивления подключенного резистора.

Следует отметить, что использование возможностей встроенных АЦП ограничивается их невысокой точностью и большим разбросом результатов преобразования различными АЦП одного порта, что требует индивидуальной калибровки входов. Если объем приведенной информации достаточен, то предлагаю перейти к рассмотрению практических схем использования GAME-порта.

Предлагаемый четырехполюсник **(рис.1)** подключают со стороны входа в розетку электросети 220 В, а со стороны выхода - к одному из кнопочных входов GAME-порта (см. табл.1). Питающее напряжение (+5 В и общий) поступает с того же разъема.

Схема проста и не нуждается в пояснениях. Отмечу лишь, что сигнал на выходе оптопары получается несколько асимметричным, поэтому для уменьшения погрешности измерения включен делитель на два (К561ТМ2), в результате чего на выходе получаются импульсы длительностью, соответствующей периоду частоты сетевого напряжения.

Особо отмечу, что необходима предельная осторожность, особенно при опробовании устройства, так как на элементы схемы (R1, R2) подается опасное для жизни напряжение 220 В!

Потребляемая устройством от сети 220 В мощность

$P=U^2/R.$ (2)

Практически вся потребляемая мощность выделяется на R1 и R2. Тогда

$P=220x220/(2x10000)\approx 2,5$ В•А.

Программа измерения частоты напряжения сети F вычисляет десятикратно время между моментами изменения состояния выбранного ключевого входа путем циклического чтения байта "game" (1) с анализом состояния критичного бита, соответствующего задействованному ключевому входу, с последующим усреднением (определением среднеарифметического значения):

$F=10/(t_{изм_1}+t_{изм_2}+...+t_{изм_{10}}).$ (3)

Разброс результатов измерения практически не превышал ±0,05%.

Если применить вместо указанных оптопар другие, имеющие вывод базы оптотранзистора, то его нужно соединить с

выводом эмиттера транзистора оптопары через резистор сопротивлением 100 кОм (или 1 МОм). Выходной транзистор (VT1) должен иметь высокий коэффициент усиления по току. Мощность рассеивания балластных резисторов (R1, R2) не должна быть менее обозначенной на схеме. Незадействованные входы ИС К561ТМ2 желательно соединить с общим проводом.

Другое предложение связано с проведением настройки и проверки дисковых и кнопочных номеронабирателей (н/н) телефонов и позволяет измерять время замкнутого (tз) и разомкнутого (tр) состояний линейных контактов н/н, импульсного коэффициента (Ки), скорости набора ($\upsilon_н$) и соответствия числа импульсов в линии набранной оператором цифре.

Согласно данным использованной литературы [3]: tз=40 мс; tр=60 мс; Ки=1,4...1,8; $\upsilon_н$=9...11имп/с.

Для реализации идеи необходимо запастись: тремя гибкими монтажными проводами длиной около 1 м; двумя штырьками для подключения проводов к разъему DB15S (GAME); одним гнездовым контактом из разъема типа "S" (например, DB9S) для подачи питания на кнопочный н/н; одной микросхемой (ИС) КР1014КТ1А (или КР1014КТ1В); резистором 10 кОм; измерительной программой. Резистор и ИС используют только с кнопочными н/н.

Схема подключения кнопочного н/н, построенного на базе ИС КР1008ВЖ1, показана на **рис.2**. ИС КР1014КТ1А необходимо подключить входом к выходу импульсного ключа (NS1) микросхемы н/н, а выходом – к одному из ключевых входов разъема (см. рис.2 и пояснения на экране монитора после запуска программы). Если в н/н используется другая ИС н/н, то необходимо определить вывод ИС – выход импульсного ключа и подсоединить к нему вход ИС КР1014КТ1А.

Для питания кнопочного н/н устанавливается программно и используется напряжение сигнала "RTS" последовательного порта COM2 (он часто остается свободным в отличие от COM1).

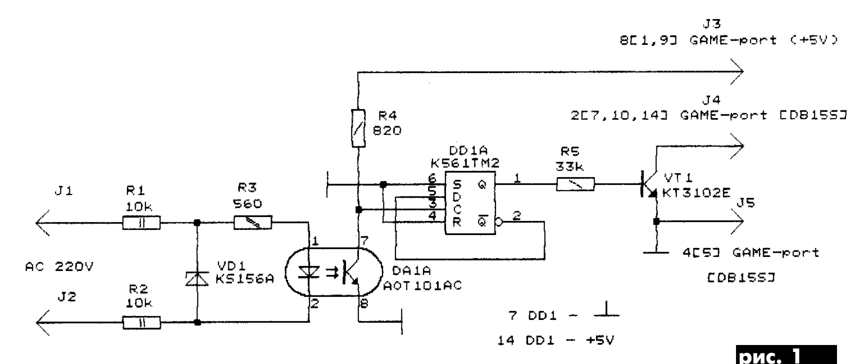


рис. 1

Таблица 1

Наименование сигналов	**Номер контакта**
Вход 1А (аналоговый)	3
Вход 2А (аналоговый)	6
Вход 1В (аналоговый)	11
Вход 2В (аналоговый)	13
Вход 1Х (ключевой)	2
Вход 2Х (ключевой)	7
Вход 1Y (ключевой)	10
Вход 2Y (ключевой)	14
Общий	4,5
5V	1,8,9
MIDI-Tx*	12
MIDI-Rx*	15
Общий**	12
5V**	15

* SOUND card.
** MULTI card.

Таблица 2

7	6	5	4	3	2	1	0
2Y	1Y	2X	1X	2B	1B	2A	1A

Программа определения числа импульсов, формируемых н/н, предусматривает использование н/н с различным исходным состоянием импульсного ключа, исключение "нормального" дребезга контактов дисковых н/н. Если дребезг контактов чрезмерен, то это обнаруживается при проведении измерений. Цифре "0" соответствует посылка десяти импульсов в линию.

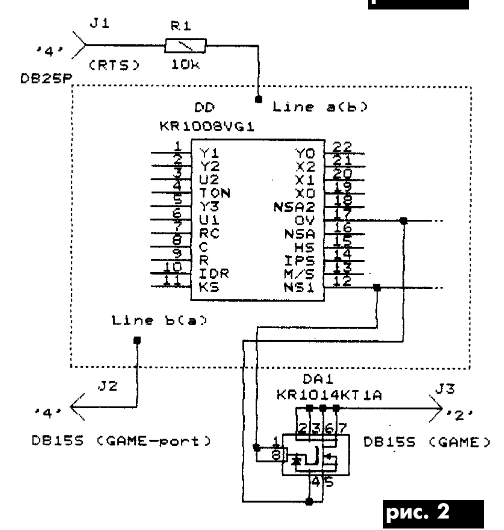


рис. 2

Литература

1. Борзенко А. IBM PC: устройство, ремонт, модернизация – М.: Компьютер пресс, 1997.
2. Гук М. Интерфейсы ПК: Справ. – С.-Петербург: Питер, 1999.
3. Пономаренко А.А. Корякин-Черняк С.Л. Телефоны, аоны, радиотелефоны: Справ. пос. Вып. 1.– М.: Наука и техника & Салон.

От редакции. *Программы frec 50.exe и tlf00.exe имеются в редакции и могут быть высланы по просьбам читателей.*



Сервисный диагностический комплекс "Диана"

А.В. Литовкин, г. Николаев

(Продолжение. Начало см. в РА 11/99)

Для начала условимся, что ремонтная база данных для нашей платы уже создана. Работа начинается с настройки комплекса на тестирование. В общем случае настройка включает в себя выбор объекта диагностирования и соответствующего теста, а также параметров (частоты, смещения, амплитуды) аналогового сигнала (сигналов), установку следующих параметров частоты тестирования, уровней тестовых сигналов для цифровой части тестируемой платы, уровней порогов компараторов для приема реакции на тест цифровой части тестируемой платы, установку частоты квантования логического анализатора и частоты квантования осциллографа, порогов входных компараторов логического анализатора.

Все эти настройки можно выполнить автоматически после выбора объекта диагностирования (ОД).

1. Выбор ОД осуществляется в окне выбора **(рис.1)**. Если с данной платой уже работали, то после щелчка по кнопке "ОК" на панели выбора ОД автоматически загружаются все вышеперечисленные установки, так как они все входят в сценарий тестирования.

Под сценарием понимается заданная пользователем в сеансе тестирования платы совокупность всех установок. Пользователь имеет возможность, настроив комплекс на тестирование платы, сохранить все установки в виде сценария, присвоив ему какоелибо имя, и даже сочинить соответствующий комментарий, поясняющий, для какого вида тестирования применен данный сценарий. Если пользователь этого не сделал, сценарий все равно сохранится, но уже под именем, присвоенным системой и, разумеется, без комментария. Теперь при выборе данного объекта диагностирования, данный сценарий загружается автоматически. Для тестирования одной и той же платы и даже для одного теста можно создать произвольное количество сценариев. Список сценариев можно просматривать и выбирать соответствующий.

Если плата никогда не диагностировалось с помощью комплекса "Диана", выбор теста и все установки придется делать вручную. Выбор теста аналогичен выбору ОД.

Итак, ОД и соответствующий ему тест выбраны. Для подачи теста на цифровую часть платы необходимо активизировать тестпроцессор – щелчок мышью по кнопке "Тестпроцессор". Первый прибор нашей виртуальной ремонтной лаборатории установлен на рабочем столе. Внешний вид этого прибора, на дисплее которого уже показан тест и реакция на него, показан на **рис.2**.

Установки частоты тестирования, уровней тестовых сигналов тестпроцессора, порогов входных компараторов тестпроцессора, настройки сравнения реакции платы с эталоном осуществляются в мультистраничной панели "Инструменты" **(рис.3)**.

Если плата содержит аналоговую часть, необходим еще один прибор аналоговый генератор. Щелчок по кнопке "Аналоговый генератор", и еще один прибор на столе.

Настройка аналогового генератора, фрагмент панели которого показан на **рис.4**, заключается в выборе вида сигнала (синус, пила и т.д.), его амплитуды, частоты, смещения и проводится несколькими щелчками мыши по соответствующим кнопкам.

После всех настроек, занимающих несколько минут, можно приступать к тестированию.

Процесс тестирования условно можно разделить на два этапа: контроль функционирования и (если плата не функционирует) локализация неисправности. Второй этап – это "изюминка" комплекса, т.е. то, чем он отличается от многих других.

Контроль функционирования платы (по принципу "прошел не прошел")

Для этого контроля необходимо подать на ОД тест и сравнить реакцию ОД с эталоном. Этот этап осуществляется с помощью тестпроцессора и, если это необходимо, аналогового генератора. При несовпадении с эталоном цифровой части реакции выводится таблица контактов разъема платы, на которых реакция не совпадает с эталоном с указанием номера такта теста, на котором это несовпадение произошло. Реакция ОД на аналоговые воздействия отслеживается на встроенном осциллографе.

Анализ диагностических признаков проявления неисправности и локализация неисправности

Визуальный контроль полной временной диаграммы тестирования платы – тест и реакция на тест на фоне эталона. На рис.2 видно, что по двум выходам платы (контакты А2 и А3) реакция с некоторого такта ведет себя неправильно.

Для локализации неисправности пользователь может щелчком мыши вызвать сигнатурный анализатор и "пройтись" по цепочке от контакта, например, А2 к входам тестируемой платы, проверяя сигнатуры в контрольных точках схемы. Предусмотрено несколько способов формирования списка контрольных точек (даже без использования клавиатуры) для организации режима "ведомого щупа". Можно использовать логический анализатор (рис.4) подключив сразу все16 клипс к интересующим пользователя точкам, и получить общий вид временной диаграммы в контрольных точках платы. Можно воспользоваться одним каналом логического анализатора в циклическом режиме для быстрого последовательного просмотра временных диаграмм в контрольных точках с помощью щупа.

Отдельные участки временной диаграммы можно просмотреть либо с помощью логического анализатора, установив частоту квантования много выше частоты тестирования (рис.4), либо с помощью осциллографа. Можно выделить на тестируемой плате область подозреваемых элементов, используя режим "Анализ" и встроенные приборы внутри этой области. Для выявления неустойчивых неисправностей можно "поиграть" уровнями тестовых сигналов, например, установить их минимальное значение для элементной базы, которая присутствует на тестируемой плате, или установить максимальную частоту тестирования или и то и другое вместе. Все установки можно занести в список сценариев, снабдив все это соответствующим комментарием "для памяти". Можно, ... и т.д. Даже такой поверхностный перечень всего, что может пользователь с помощью встроенных приборов комплекса, не может вместиться в объем статьи.

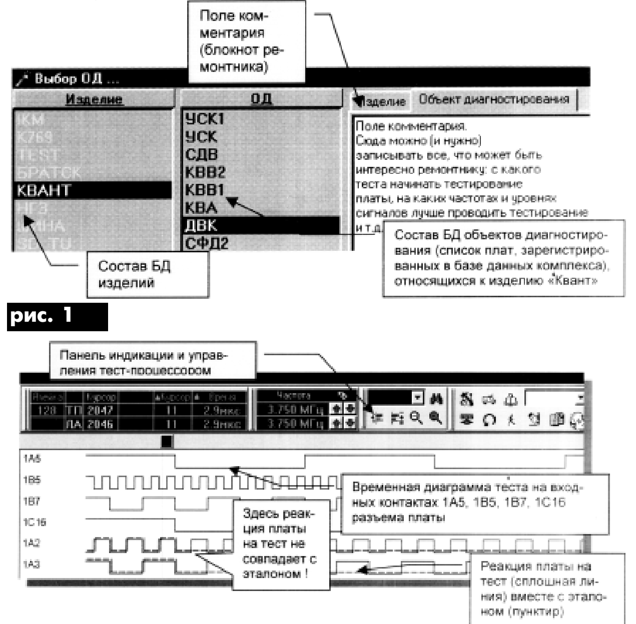


рис. 1

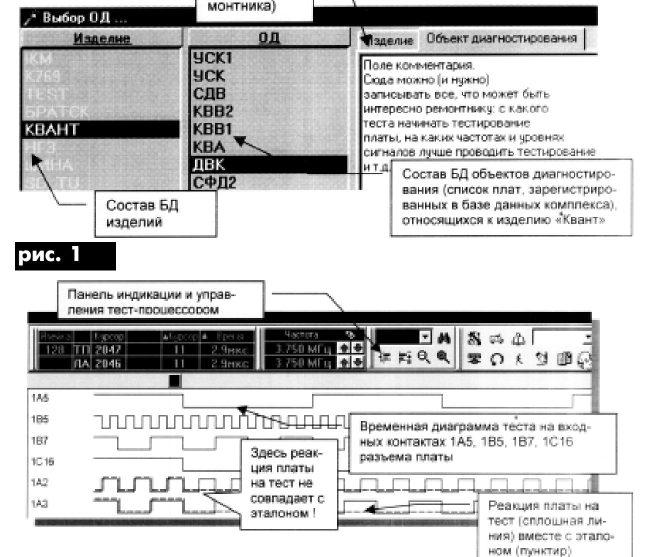


рис. 2

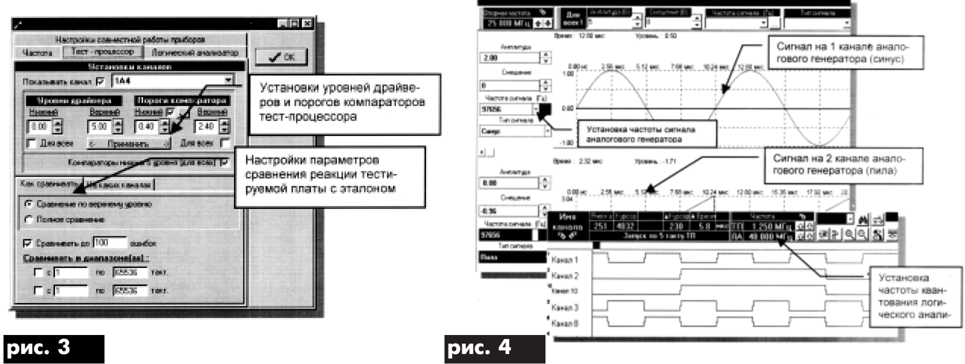


рис. 3

рис. 4

Таймер с фиксируемой выдержкой времени

В.Ермолов, г.Днепропетровск

В быту и на производстве может потребоваться таймер, который периодически выдает сигнал на исполнительное устройство с задержкой от секунд до нескольких суток, а сам сигнал (включение исполнительного устройства) длится меньше указанного отрезка времени, причем заранее известная неточность работы таймера не имеет принципиального значения. Основной режим работы такого устройства – работа в режиме генератора импульсов с большой скважностью. Задержку в устройстве при необходимости можно изменять перепайкой нескольких перемычек на коммутационном поле. Такие таймеры применяют при выращивании растений (гидро- и аэропоника), птиц и животных (автоматическая кормораздача), охране объектов, проведении испытаний материалов и изделий на стендах, аэрации воды в водоемах, для получения импульсных огней, охраны объектов, автоматического отключения света и др.

Кроме работы в качестве генератора импульсов (ГИ) таймер может работать в режиме ждущего мультивибратора (ЖМ) с повторным запуском. В этом режиме длительность генерируемого импульса можно выбирать от нескольких секунд до нескольких часов. Пример такого устройства – воздушное полотенце. В отличие от таймера, описанного в [1] с максимальной задержкой несколько суток, он не требует градуировки и применения дефицитного ионистора, а также отладки с помощью измерительных приборов.

Технические характеристики

Время задержки сигнала (пауза) . . . . . . 0,16 с...6 сут 19 ч
Длительность сигнала (работа). . . . . 0,02 с ... 20 ч 23 мин
Напряжение питания . . . . 220 В ±15%, 50 Гц
Мощность нагрузки, не более . . . . 100 Вт

Принципиальная схема таймера показана на **рис.1**. Таймер состоит из 25-разрядного двоичного счетчика на микросхемах DD1, DD2, 6-входовой схемы совпадений на микросхемах DD3.1, DD3.2, DD4.1, формирователя счетного импульса с длительностью периода 20 мс на DD3.3, DD4.4 и транзисторе VT2, вспомогательного RS-триггера DD4.2, DD4.3 и усилителей тока на транзисторах VT3...VT5, развязывающих нагрузку от микросхем. Входы схемы совпадения определенным образом соединены с выходами счетчика. Если нужные соединения входов-выходов указанных микросхем еще не выполнены, а таймер включается, например, для опробывания работы счетной схемы, то входы DD3.1 и DD3.2 временно, как это показано на рис.1, замыкают на общую шину. Питание таймера обеспечивает параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне VD7 и транзисторе VT1. Помехозащищенность таймера обеспечивается установкой в цепи первичной обмотки трансформатора фильтра C1L1C2. Такой фильтр необходим при работе таймера в электрических цепях, которые не соответствуют требованиям действующих норм на радиопомехи.

Работа таймера в режиме ГИ происходит следующим образом. При включении его в сеть, благодаря цепи запуска C5R4, RS-триггер устанавливается в исходное положение (ИП), при котором на его выходе 3 появляется лог."1". Последняя поступает на вход транзистора VT2 – формирователя счетного импульса, запрещая его работу, и на вход транзистора VT4, разрешая свечение светодиода HL1, индицирующего готовность схемы к работе. При этом выходы счетчиков находятся в неопределенном состоянии. Исполнительный элемент таймера (реле) выключен. При нажатии и отпускании кнопки SB1.1 "Пуск" времязадающие счетчики устанавливаются в исходное нулевое состояние, а RS-триггер входит в рабочее состояние, при котором на его выходе 3 появляется сигнал лог."0".

Блокировка со входа формирователя импульсов снимается и на его выходе появляются импульсы, которые счетчик начинает считать, что контролируется мигающим светодиодом HL1. Если три входа микросхемы DD3.1 подключены к младшим выходным разрядам (мл.р.) счетной схемы по отношению к трем входам микросхемы DD3.2, которые подключены к выходам старших разрядов (ст.р.) счетной схемы, то работа таймера в режиме ГИ после запуска происходит следующим образом.

Когда спустя некоторое время на соответствующих выходах ст.р. счетчиков, подключенных ко входам схемы совпадений, появятся сигналы лог."1" и сработает микросхема DD3.2 (лог."0" на ее выходе), включится реле K1 (и нагрузка). Время с момента пуска схемы и до момента срабатывания реле будет временем задержки появления выходного сигнала ("пауза"). Длительность выходного сигнала (интервал "работа") определяется временем, в течение которого после установки выходов ст.р. счетчиков, связанных со входами микросхемы DD3.2, единичные состояния установятся на мл.р. счетной схемы, связанных со входами DD3.1. Нулевые логические сигналы на выходах DD3.1 и DD3.2 активизируют работу DD4.1. Последняя устанавливается в единичное состояние. Счетчики этим сигналом сбрасываются в исходное нулевое состояние, чтобы затем начать новый бесконечный цикл работы, а исполнительное реле отключает нагрузку.

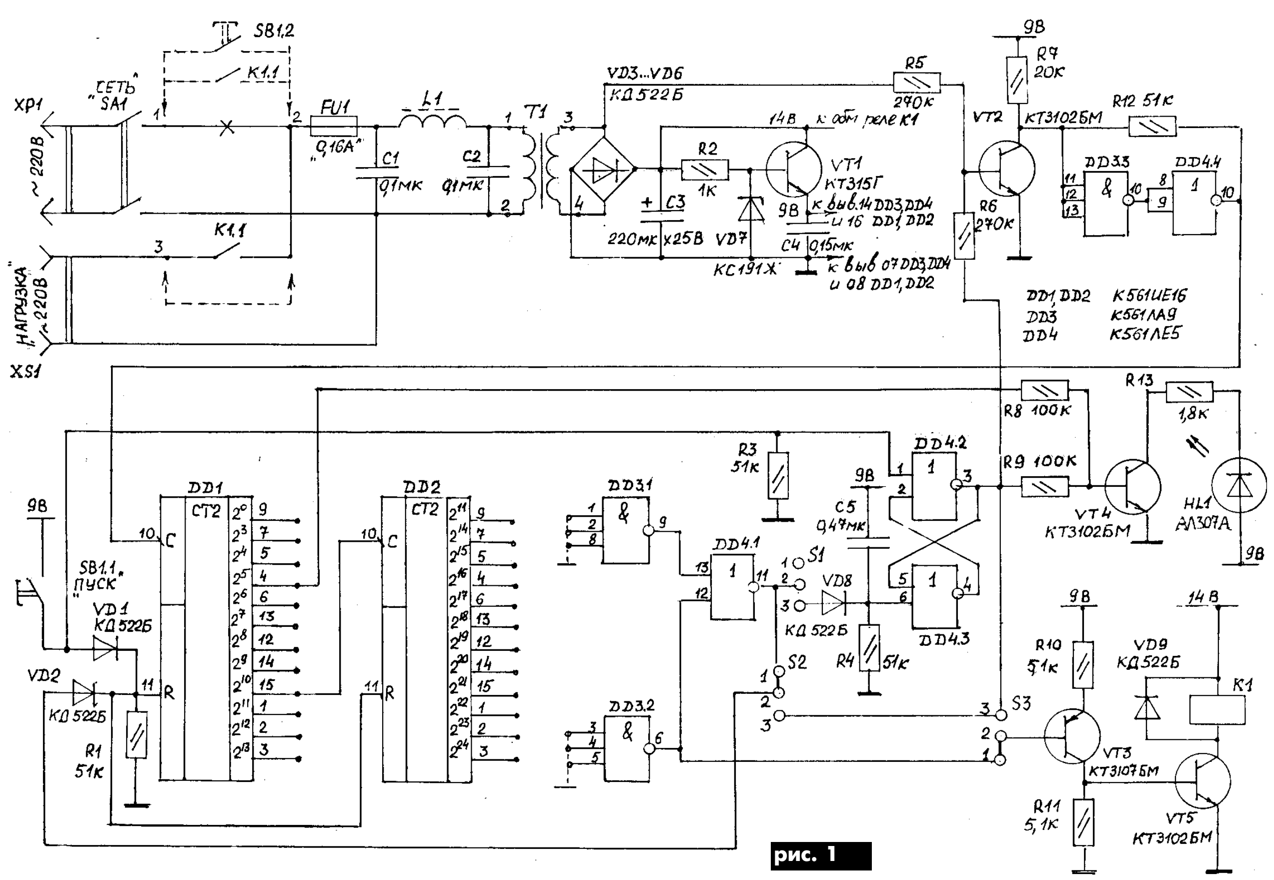


рис. 1

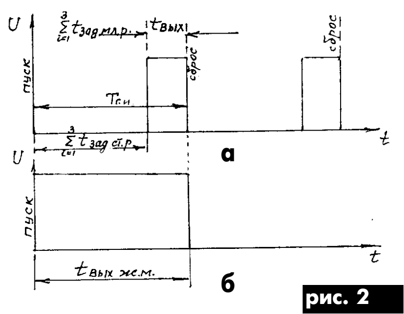


рис. 2

(Продолжение следует)



Применение микроконтроллеров Scenix

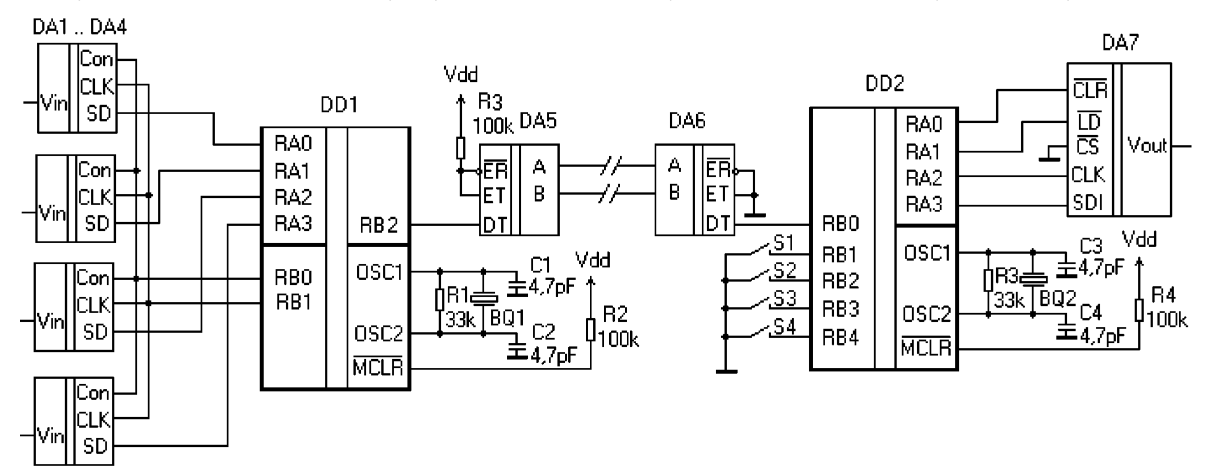
Д.Овсянников, П.Вовк, г.Киев

В прошлом году мы начали цикл статей о высокоскоростных микроконтроллерах производства фирмы Scenix Inc. В этом году мы намереваемся продолжить эти публикации на конкретных примерах применения.

В конце прошлого года перед нашими разработчиками была поставлена задача разработки устройства, обеспечивающего оцифровку сигналов от нескольких источников, передачу их по двухпроводной линии на расстояние 500 м с последующим цифро-аналоговым преобразованием одного из источников. Требования выдвигались следующие: аналоговый сигнал от четырех микрофонов преобразовать в цифровой код, передать его по линии связи, выбрать один из четырех каналов и преобразовать его в звук без значительной потери качества. Поскольку подразумевалась работа с речевой информацией, было выбрано 12-битное преобразование, что более чем достаточно для качественного преобразования речевого сигнала. После долгих раздумий в качестве элементной базы были выбраны АЦП, ЦАП и драйверы интерфейса RS485 фирмы Analog Devices и микроконтроллеры SX28AC производства фирмы Scenix (информация о которых находится в сети Internet по адресам www.scenix.com.ua и www.svaltera.kiev.ua). В итоге получилось устройство, не только удовлетворяющее вышеприведенным требованиям, но и значительно их превосходящее. Так, частота дискретизации при частоте тактовых генераторов микроконтроллеров 50 МГц была искусственно ограничена до 44 кГц. Реально максимальная частота дискретизации составляла 55 кГц, а потенциально ее можно было повысить до 80 кГц. Такой запас по производительности можно воплотить в увеличение либо числа каналов (что и было сделано впоследствии - число каналов увеличено до 8, при этом частота дискретизации составила 36 кГц), либо в увеличении разрядности преобразования до, например, 16 бит. Таким образом, схема может стать базовой при разработке самых разнообразных устройств для высококачественной передачи оцифрованного звука по двухпроводной линии. Аналого-цифровое преобразование **(см. рисунок)** реализовано на микросхемах DA1 .. DA4 (AD7896). Начало преобразования инициируется микроконтроллером выдачей короткого отрицательного импульса на выводе RB0. По спаду этого импульса начинается преобразование, результаты которого сохраняются во внутреннем буфере АЦП. После окончания преобразования микроконтроллер через вывод RB1 подает на входы CLK АЦП серию из 16 импульсов, а через выводы RA0-RA3 синхронно с этими импульсами вычитывает результаты преобразований. После этого из полубайтов результатов преобразований формируется последовательная посылка из 49 бит (4x12 бит данных плюс стартовый бит), которая последовательно поступает на вход драйвера DA5 (ADM485) и передается в линию связи, реализованную с помощью кабеля типа "витая пара".

На приемном конце "витой пары" также установлен драйвер DA6 (ADM485), формирующий из дифференциального сигнала уровни КМОП. В приемном микроконтроллере посылка раскладывается на 12-битовые слова, содержащие исходные данные для последующего цифро-аналогового преобразования. Номер канала выбирают нажатием кнопок S1-S4. На выводе RA2 формируется последовательность тактовых импульсов, синхронно с которой необходимое слово передается в последовательном коде на вход SDI ЦАП (AD8300). Это слово сохраняется во встроенном буфере ЦАП. Соответствующее напряжение на выводе Vout ЦАП устанавливается после подачи короткого отрицательного импульса на вход LD ЦАП.

На схеме не показаны входные усилители-формирователи в передающем модуле, а также цифровой регулятор громкости и выходной усилитель мощности ЗЧ в приемном модуле. Это сделано намеренно, так как их конструкция может быть совершенно разной и определяться в основном имеющейся в наличии элементной базой.



Такие хорошие параметры получены в результате высокой производительности микроконтроллеров Scenix, которая на момент разработки составляла 50 MIPS (миллионов операций в секунду) при тактовой частоте 50 МГц. На момент написания этой статьи появились в продаже микроконтроллеры с тактовой частотой 75 МГц, что позволяет увеличить производительность еще на 50 % и, таким образом, открывает еще более широкие возможности для разработки ресурсоемких проектов.

Читайте в "Радіоаматоре-Конструкторе" "РК" N2/2000

Н.И. Чухиль. Малогабаритная радиостанция

Описана радиостанция Си-Би диапазона, передатчик и приемник которой состоят из функционально законченных узлов, что дает возможность модернизировать ее путем их замены. Приведена принципиальная схема радиостанции и рисунки печатных плат. Даны моточные данные катушек контуров, рекомендации по выбору радиокомпонентов и методика настройки узлов.

"Интеллигентный" датчик температуры LM75 фирмы NATIONAL SEMICONDUCTOR

Описана многофункциональная микросхема, которая применяется, прежде всего, как датчик температуры. Приведены параметры микросхемы и описана работа по функциональной схеме. Даны варианты применения, вид и габаритные размеры корпусов микросхемы.

В. С. Рысин, В. И. Филь, С. Е. Шоферистов. Магнитоуправляемые ИС на основе кремниевых датчиков Холла

Описана серия четырех магнитоуправляемых ИС, разработанных КО "Кристалл" (г. Киев). Даны блок-схема микросхем, их электрические параметры, типовые схемы включения. Описаны принципы работы и основные области применения.

Термостат на микроконтроллере PIC12C508

Описан простой термостат, принцип действия которого основан на сравнении сопротивлений терморезистора и опорного резистора. Показана электрическая схема термостата.

В. Балбышев. Двигатель внутреннего сгорания – возможности совершенствования

Рассказывается о бесшатунном поршневом двигателе внутреннего сгорания С. С. Баландина и экологически чистом бездымном двигателе с "продолженным горением" В. М. Кушуля. В 1988 г. в Украине был запатентован еще более совершенный "бесшатунный механизм". Об основных преимуществах его перед традиционным двигателем рассказано в статье.

И. Н. Проксин. Электроника – фокуснику

Электроника позволяет фокуснику угадывать цифру на кубике, которую он не видит, с помощью "волшебной палочки", внутри которой размещен радиоприемник-дешифратор. Кодировщик-радиопередатчик спрятан внутри кубика. Показаны электрические схемы кодировщика и дешифратора, описан принцип работы их и конструкция кубика и "волшебной палочки".

Система радиоуправления игрушками

Описан принцип работы передатчика и приемника системы радиоуправления. Приведены и описаны электрические схемы и устройство командоаппарата. Показано расположение элементов на печатной плате и даны рекомендации по монтажу и наладке системы.

Н. Осауленко. Электромагнитное устройство для модуляции пучка электроннолучевого прибора

Описано электромагнитное устройство, разработанное на предприятии ООО "НИКОС-ЭКО" (г. Киев), в котором увеличена чувствительность модуляции и уменьшены габариты. Преимуществом устройства является возможность модуляции пучков высоких энергий.

А. Л. Кульский. На дисплее приемника – весь мир

Продолжается серия публикаций, посвященная конструированию высокочувствительного, помехоустойчивого коротковолнового радиоприемника – супергетеродина с двойным преобразованием частоты (первое преобразование "вверх"). Приведены принципиальные схемы и описана работа усилителя второй промежуточной частоты и цепи АРУ2, второго гетеродина, цепи АРУ1, высокостабилизированного преобразователя напряжения для варикапов ГПД, амплитудного детектора и УМЗЧ, блока стабилизированных источников питания.

Читайте в "Радіоаматоре-Электрике" "РЭ" N 2/2000

О.В.Белоусов. Преобразователь напряжения для питания от гальванического элемента электронных приборов

Описана схема преобразователя, которая может работать при напряжении питания до 0,9 В. Она предназначена для питания переносной радиоаппаратуры с напряжением питания 6...12 В от одного элемента 1,5 В. Приведен рисунок печатной платы, описана методика налаживания устройства.

И.Зубаль. Сварочный трансформатор своими руками

Первая статья из серии по технологии изготовления сварочных трансформаторов. Рассмотрены общие вопросы изготовления СТ: марки и характеристики обмоточных проводов, изоляционные материалы, магнитопроводы. Приведены характеристики СТ в режиме холостого хода.

Д.В.Лебедев, В.Д.Лебедев. Схема регулирования скорости вращения электродвигателя постоянного тока на карте

Карт – электроавтомобиль для тренировки по картингу (вид спорта, по которому проводят кольцевые гонки). Описана схема импульсного регулирования скорости карта с помощью широтно-импульсной модуляции. Приведена принципиальная схема устройства и кинематическая схема управления скоростью карта.

П.Афанасьев. Силовые полупроводниковые элементы для высокочастотных инверторов

Продолжение статьи из РЭ 1/2000. Описана микросхема драйвера IR2117 – устройства управления с мощными МОП-транзисторами на выходе, а также микросхема контроллера управления TEA5170. Дана схема подключения контроллера TEA5170 к драйверу IR2117.

В.В.Банников. Да будет свет!

Описан электронный автомат, управляющий лампой светильника в прихожей. Он собран на двух цифровых микросхемах, одном транзисторе и одном тиристоре. Автомат управляется емкостью тела человека, зашедшего в прихожую. Антенна представляет собой лист фольгированного стеклотекстолита размерами 20x30 см.

А.В.Кравченко. Процессор КМ1823ВУ1 контроллера системы зажигания автомобильного двигателя "Электроника МС2713"

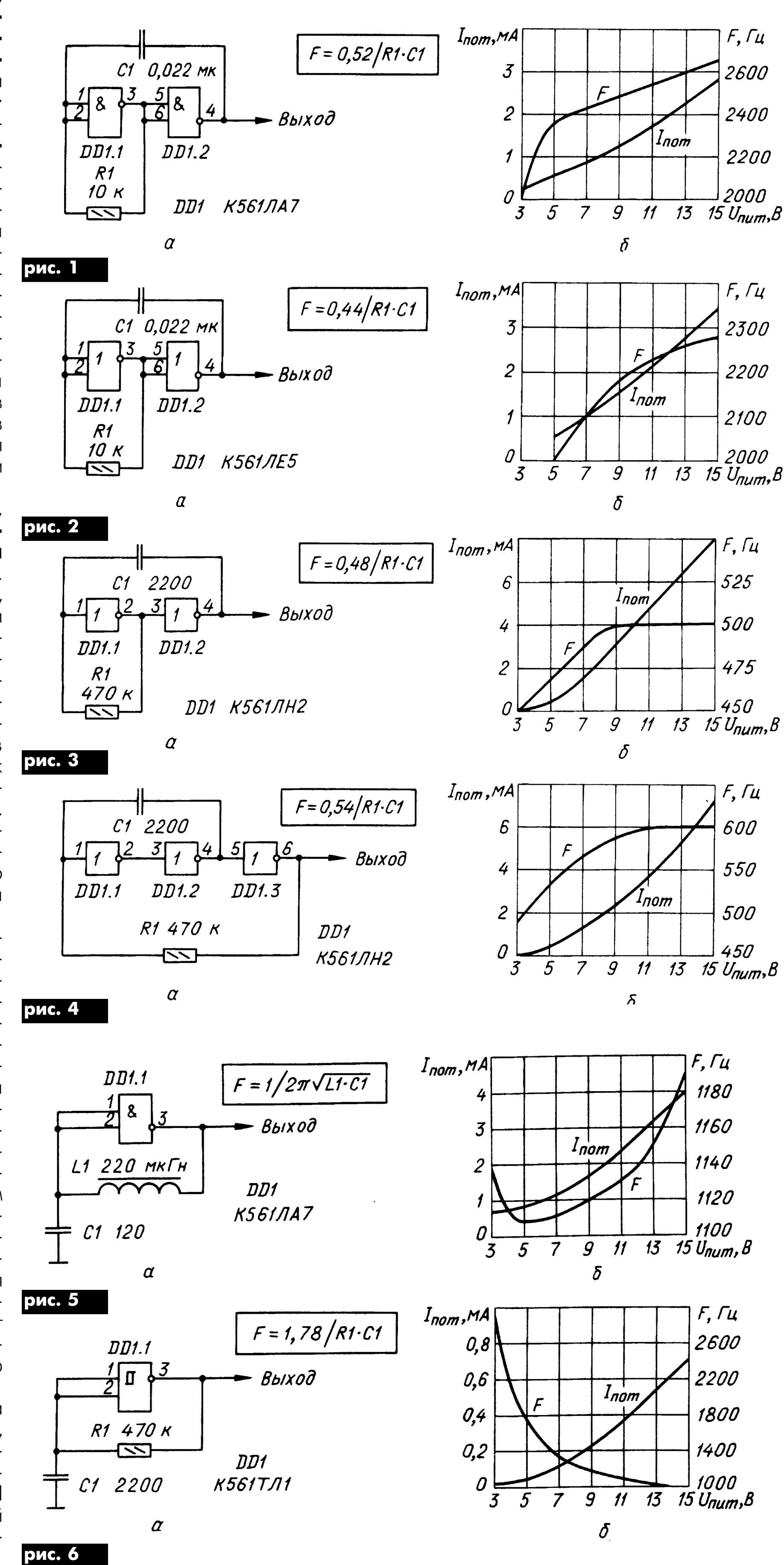
Описаны функциональная схема процессора КМ1823ВУ1, принцип вычисления угла опережения зажигания, форма представления информации, работа процессора. Даны основные характеристики микросхемы.

В статье **С.Елимова** ("Радио", 1/2000) описаны **характеристики генераторов прямоугольных импульсов на микросхемах КМОП**. Для шести схем генераторов **(рис.1,а – рис.6,а)** дан перечень параметров и особенностей **(см.таблицу)**, а также зависимости потребляемого тока и генерируемой частоты от напряжения питания **(рис.1,б – рис.6,б)**. Для этих схем на рис.1 – 6 приведены расчетные формулы, полученные опытным путем: для RC-генераторов частота дана в килогерцах, сопротивление – в килоомах, емкость – в микрофарадах; для LC-генераторов частота дана в мегагерцах, емкость – в нанофарадах, индуктивность – в миллигенри. Формулы приведены для напряжения питания 5 В и температуры +25°С.

В статье **И.Нечаева** ("Радио", 1/2000) описано **использование лазерной указки для создания светотелефона**. Особенность ее состоит в том, что мощность излучения указки зависит от питающего напряжения. Поэтому при изменении напряжения в такт с речевым сигналом получается амплитудная модуляция. Если луч указки направить на приемник абонента, в котором установлен фотодатчик с усилителем, в динамической головке приемника раздастся звук. Два приемопередатчика, размещенных в пунктах связи, образуют светотелефон. Схема одного приемопередатчика показана на **рис.7**.

Лазерную указку не переделывают, а лишь подключают к устройству, причем корпус соединяют с плюсом питания. Устройство состоит из приемного и передающего узлов, которые конструктивно размещены в телефонной трубке (кроме указки и фототранзистора). Питание поступает от автономного или сетевого блока. Светотелефон имеет три режима работы: "Дежурный", "Вызов", "Работа". В первом случае передающий узел обесточен и работает только приемный. Во втором случае включается передающий узел и подается тональный сигнал абоненту. После ответа абонента включают третий режим, при этом работают оба узла и ведется разговор как по обычному телефону.

Приемный узел выполнен на микросхеме DA1 (усилитель ЗЧ), ко входу которого подключен фотоприемник на фототранзисторе VT1. С выхода усилителя ЗЧ сигнал поступает на телефонный капсюль BF1, размещенный в те-



лефонной трубке. Передающий узел выполнен на такой же микросхеме DA2. На входе усилителя включен микрофон BM1, также смонтированный в трубке. При подаче сигнала ЗЧ ток через резистор R13 и "указку" изменяется, т.е. мощность излучения модулируется. Платы передающего **(рис.8)** и приемного **(рис.9)** устройств устанавливают в телефонную трубку. При точной ориентировке лазерных указок и надежном креплении указок их фотоприемников дальность связи может составить несколько сотен метров.

С.Сыч описывает **схему стереодекодера (рис.10)** для УКВ приемников, работающих в диапазоне 66...74 или 88...108 МГц ("РЛ", 1/2000). Сигнал с выхода частотного детектора поступает через корректирующую цепь R1C1 на вход DA1. При наличии стереосигнала на выходе DA1 загорается светодиод HL1 ("Стерео"). С выводов 8 и 9 снимаются декодированные стереосигналы, которые подаются на входы УЗЧ. Принудительное включение режима "Моно" осуществляется кнопкой SB1. Подстроечным резистором R7 можно установить нормальный режим работы стереодекодера по наилучшему разделению каналов ЗЧ.

В статье **Б.Марченко** ("РЛ", 1/2000) описываются **генератор одиночных импульсов (ГОИ) и индикатор прохождения тока (ИПТ)**, которые позволяют, не отключая сеть, разобраться в схеме электроснабжения. ГОИ **(рис.11)** состоит из схемы запуска, мощного симистора или тиристора и мощного резистора. Силовой трансформатор T1 имеет две вторичные обмотки (22 В и 4 В). Трансформатор T2 можно изготовить из кольцевого магнитопровода М2000 с площадью сечения 1 см^2. Первичная обмотка содержит 400, а вторичная 200 витков провода ПЭЛ 0,24. На микросхемах DD1.1 и DD1.2 собран формирователь импульсов частотой 100 Гц. Счетчики DD2, DD3 делят частоту каждый в 10 раз. На вход элемента DD1.3 можно подать импульсы частотой 10 Гц или 1 Гц через переключатель SA1. Эти импульсы коммутируют транзисторный ключ на VT1, в коллектор которого включен импульсный трансформатор T2. Со вторичной обмотки T2 импульсы открывают симистор VS1. Открываясь один или 10 раз в секунду, симистор вызывает в проверяемой сети ток до 10 А. Автоматические вы-

Таблица

Генератор по схеме на рис.	Нижний предел сопротивления резистора R1, кОм	Наибольшая частота генерации, МГц	Минимальное напряжение питания, В	Изменение частоты при нагревании до 85°С, %	Скважность выходных импульсов
1,а	1	2	2	–4	2
2,а	1	2	4	—	2
3,а	0,56	2	2,5	-5	>2
4,а	0,56	2	2	+2,5	<2
5,а	—	1,3	3	—	<2
6,а	1	1	1,4	–11	>2

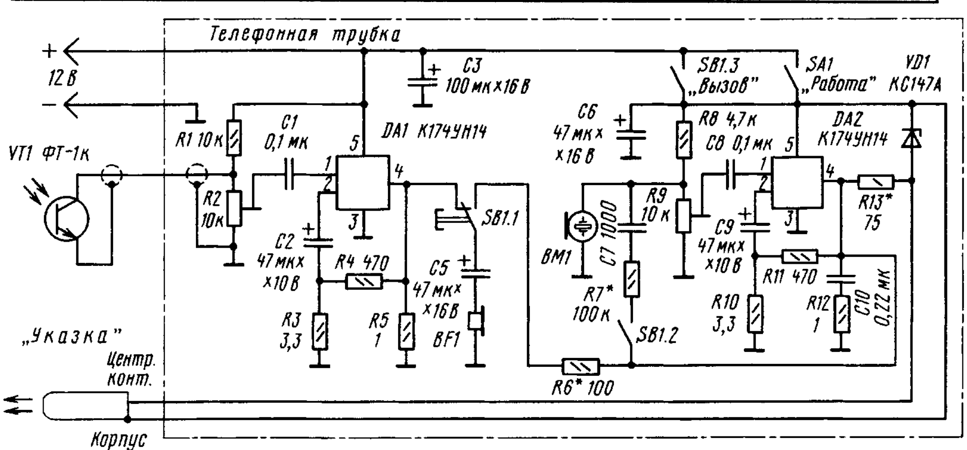


рис. 7

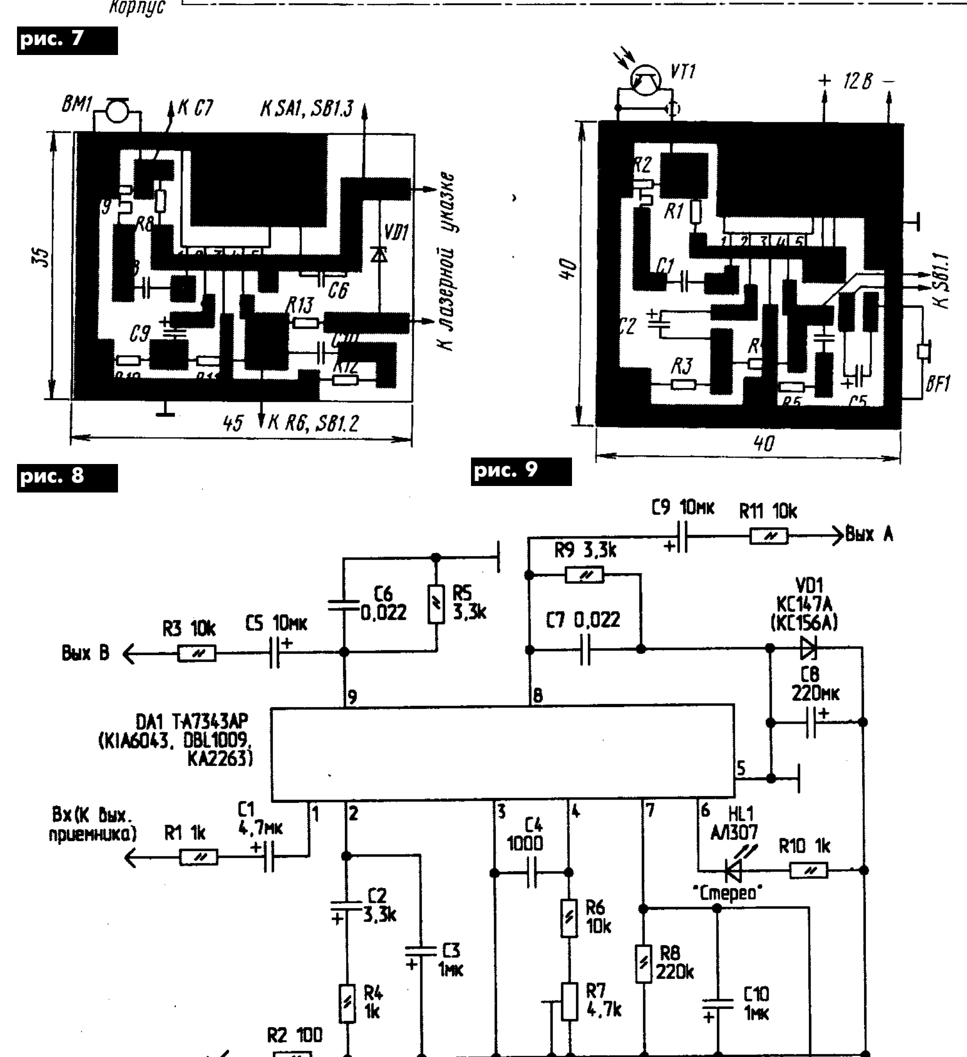


рис. 8

рис. 9

рис. 10

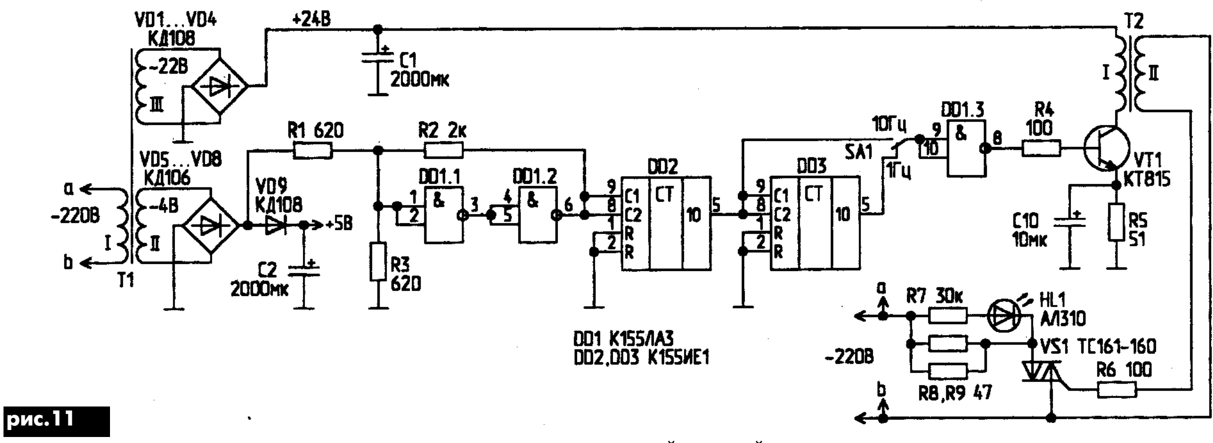


рис.11

рис.12

рис.13

ключатели с тепловой защитой от такого тока не срабатывают, а выключатели с электромагнитной выключаются. Поэтому на время проверки цепи их необходимо закоротить.

ИПТ **(рис.12)** состоит из раздвижного магнитопровода из электротехнической стали площадью сечения 1...1,5 см^2 и двух обмоток по 3000 витков провода ПЭЛ 0,12. Обмотки L1 и L2 соединены последовательно и нагружены на светодиод HL1. Методика проверки сети с помощью ГОИ и ИПТ проста. Подключив генератор к нулевому и фазному проводам, его включают. В проводах возникают мощные импульсы тока, которые легко наблюдаются индикатором ИПТ. Перемещая индикатор по схеме электропроводки, можно легко определить нужную цепь автоматов, предохранителей и др.

Сигнализатор с емкостным датчиком описан в статье **Г.Кузева** ("Радио, телевизия, електроника", Болгария, 10/99). В схеме **рис.13** на транзисторе VT1 собран автогенератор на частоту 27 МГц. Его режим выбран так, что при внесении дополнительной емкости работа генератора срывается. При этом напряжение на резисторе R3 уменьшается и транзистор VT2 закрывается. На его коллекторе появляется отрицательное напряжение, поэтому открывается транзистор VT3, включается реле K1, контакты которого включают звонок или сирену. Датчик представляет собой металлическую пластину размерами 120x120 мм. Эту пластину выносят на расстояние в несколько метров от генератора, но соединяют с ним обязательно экранированным проводом. Катушки L1 и L2 наматывают на трубку из изоляционного материала диаметром 8 мм с ферритовым вращающимся сердечником. L1 содержит 4 витка посеребренного провода диаметром 0,9 мм, L2 – 10 витков. Расстояние между обмотками 1,8 мм. Транзисторы типа КТ3107Д, реле K1 – РЭС-15 паспорт РС4.591.002.

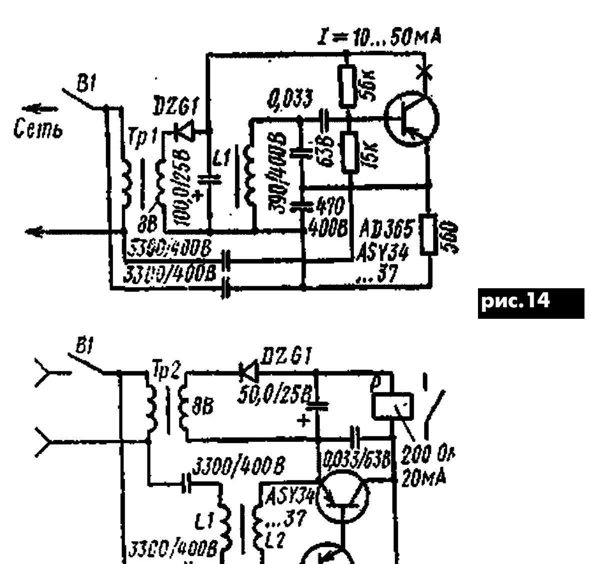


рис.14

рис.15

Схемы из Интернета

http://www.nnov.rfnet.ru

Описывается устройство, которое позволяет посылать управляющие сигналы через внутриквартирную осветительную сеть переменного тока. С домашнего пульта управления можно включать и выключать различные бытовые электро- и радиоприборы, открывать входную дверь или ворота гаража. Пульт управления может быть как стационарным, так и переносным. Передатчик и приемник подключают к контактным гнездам сети переменного тока внутри квартиры. Частоту управляющих сигналов выбирают в пределах 60...100 кГц. Не разрешается, чтобы сигналы передатчика проникали за пределы квартиры (дома). Поэтому на входе проводки в дом включают дроссель (несколько десятков витков сетевого провода на любом сердечнике).

На **рис.14** показана схема передатчика. Он представляет собой транзисторный автогене-

ратор. Катушка L1 имеет 500 витков провода ПЭЛ-0,1. Она намотана на ферритовом стержне от магнитной антенны диаметром 8...10 мм и длиной 50...100 мм. Тр1 – звонковый или накальный трансформатор; В1 – кнопка от звонка. В приемнике **(рис.15)** катушки L1, L2 содержат по 200 витков провода ПЭВ-0,1 и наматываются на броневом ферритовом сердечнике диаметром 18 и высотой 11 мм или по 500 витков того же провода, но намотанного на ферритовом стержне от магнитной антенны. Тр2 – звонковой трансформатор; реле Р1 имеет контакты, допускающие прерывание мощности 50 Вт. Корпус обоих устройств размерами 50x100x150 мм выполнен из пластмассы и экранирован. Транзистор можно использовать КТ361, диод любой на ток до 50 мА. Устройство можно выполнить многоканальным, установив переключатель частот в передатчике, а приемники настроив на разные частоты.

Схема **(рис.16)**, позволяет управлять сетевой нагрузкой 220 В от устройств, выполненных на микросхемах и имеющих выходной ТТЛ-уровень. Схема имеет оптронную развязку, что позволяет хорошо защитить устройство на микросхемах. Удобно применять подобное устройство, когда необходимо управлять с компьютера сетевыми устройствами через LPT-порт. В качестве оптопары можно использовать отечественные фототранзисторные оптроны со входным током до 20 мА (АОТ122, АОТ127). Но можно использовать оптроны со входным током до 40 мА (АОТ102 и др.), уменьшив сопротивление резистора в коллекторной цепи со 180 до 100 Ом.

http://www.mitodu.freeserve.co.uk

На **рис.17** показана схема, позволяющая следить за уровнем горячей воды в баке. Схема содержит четыре компаратора, в которых сравнивается опорный уровень напряжения на делителе R1R6 с уровнями напряжения на четырех других делителях, состоящих из термисторов NTC1... NTC4 и резисторов (R7P1, R8P2, R9P3, R10P4). При комнатной температуре сопротивление термистора больше, чем сопротивление соответствующей пары резисторов, поэтому на выходах компараторов напряжение близко к нулю и светодиоды не горят. Термисторы располагают на стенке бака равномерно по его высоте. В результате, когда бак пустой, светодиоды не горят. По мере наполнения бака светодиоды загораются, и при полном баке горят все светодиоды. Это происходит потому, что горячая вода нагревает термистор, его сопротивление резко уменьшается, становится меньше, чем сопротивление соответствующей пары резисторов и на выходе соответствующего компаратора появляется напряжение, близкое к напряжению питания. Сопротивление резисторов R2...R5 составляет 330 Ом. Резисторы R1 и R6 – одинаковые, их сопротивление 100...300 кОм. Сопротивление остальных резисторов определяется выбранным типом термистора. Сумма сопротивлений (R7 + P1, R8 + P2 и т.д.) должна примерно равняться сопротивлению термистора при комнатной температуре. В качестве компараторов можно применить микросхемы К1401УД2, К1435УД2 или любые одиночные или двойные операционные усилители с пониженным напряжением питания. Количество компараторов и термисторов можно увеличить, и тогда вместо светодиодов можно использовать шкальный индикатор.

http://amt.ural.ru

Для управления силовыми цепями переменного тока широко используют симисторы. В устройствах, где требуется гальваническая развязка, применяют твердотельное реле **(рис.18)**. Но у этой схемы есть существенный недостаток – форма тока нагрузки негармоническая. Если нагрузкой является лампа накаливания, то это допустимо, но если нагрузкой является трансформатор, то он будет отчаянно "гудеть". Желательно, чтобы в момент перехода тока через нуль на управляющем электроде симистора уже было открывающее напряжение. Схема включения, удовлетворяющая этому требованию, показана на **рис.19**.

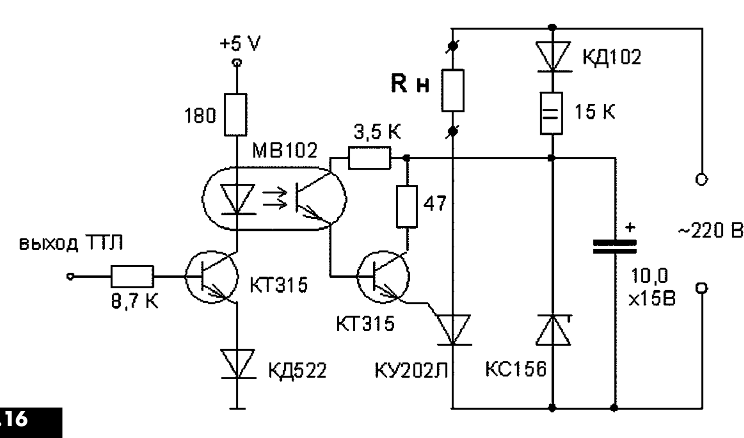


рис.16

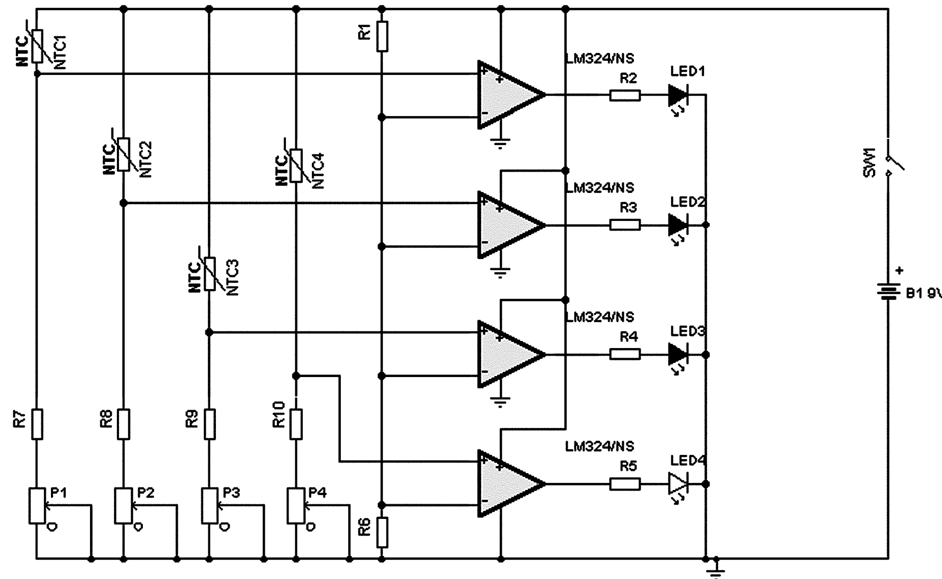


рис.17

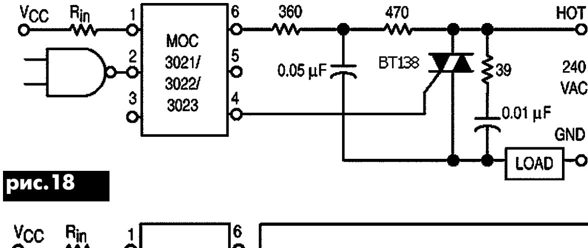


рис.18

рис.19



Устройства дистанционного управления аппаратурой

А.Петренко, А.Кулиш, г. Киев

При организации спутникового телевизионного приема часто возникает потребность в устройствах дистанционного управления аппаратурой. Нередки ситуации, когда спутниковая приемная аппаратура установлена, например, в гостиной, а смотреть программы хочется и в спальне, и на кухне. С передачей сигнала, как правило, проблем нет. В любом спутниковом приемнике есть встроенный модулятор, сигнал от которого по радиокабелю можно довести до любого телевизора. Сложнее дело с переключением программ – не бегать же из комнаты в комнату, чтобы нажать кнопку!



фото 1

Аналоговые ресиверы высокого класса такие, как UNIDEN 590E, ECHOSTAR 8700, DRAKE 800/2000, имеют в комплекте радиопульт. Другие приемники, в том числе цифровые, не укомплектованы радиопультом. Одним из способов решения проблемы является переделка обычного ИК пульта в радиопульт **(фото 1)**. Приемник сигнала управления может быть как встроенным в ресивер, так и отдельным. В последнем случае за сохранение гарантии на ресивер можно не беспокоиться, а сам приемник может быть общим для всего комплекса аппаратуры.

Представленные на нашем рынке комплекты для изготовления радиопультов, благодаря кварцевой стабилизации частоты и высокой чувствительности приемника (1,5 мкВ), имеют повышенную дальность работы (более 100 м) и помехозащищенность. Наличие нескольких каналов в диапазоне 407–434 МГц позволяет исключить случаи управления чужой аппаратурой.

В случае, когда использование радиопульта по какой-либо причине нежелательно, решить проблему помогут системы дистанционного управления (СДУ), содержащие приемники ИК излучения обычного пульта, устанавливаемые возле дополнительных телевизоров и позволяющие передать управляющий сигнал тем или иным способом к управляемому прибору (приемнику, видеомагнитофону и т. п.).

По способу передачи управляющих сигналов СДУ можно разделить на два класса. В первом классе команды передают с помощью радиосигнала, а во втором – по проводам (обычно это тот же кабель, по которому идет и сигнал от приемника). СДУ беспроводного типа в настоящее время наиболее распространены и представлены на рынке уже несколько лет. Конструктивно их часто выполняют в виде небольших пластмассовых пирамидок с антенной и шнуром питания. Поэтому у многих установщиков название «пирамидка» стало нарицательным. Классический представитель пирамидок "POWERMID" с рабочей частотой 418 МГц и дальностью действия до 30 м показан на **фото 2**.

Сейчас появился еще один вид таких приборов, которые помимо сигналов управления позволяют передавать в противоположном направлении видео- и аудиосигналы на несущей частоте, лежащей в диапазоне 2,4 ГГц. Частотная модуляция, используемая при передаче, обеспечивает хорошее качество изображения и звуковое стереосопровождение. При передаче сигналов пульта используется кварцевая стабилизация рабочей частоты (около 433 МГц), что обеспечивает высокую стабильность работы. Эти устройства хотя и значительно дороже, но будут незаменимы там, где нельзя сделать прокладку кабеля. Одно из них – AV-SHARE, показано на **фото 3**. Для предотвращения возможных накладок в работе предусмотрено четыре частотных канала.Главное достоинство беспроводных СДУ – отсутствие привязки к кабелям. Недостатки – подверженность помехам и небольшая дальность действия, поскольку мощность излучения ограничена. Слабая помехозащищенность – главный недостаток дешевых «радиопирамидок». Как правило, они хорошо работают в пригородной зоне, где электромагнитная обстановка спокойная, и могут давать сбои в центре города, насыщенном разными радиоизлучающими приборами. В этих условиях наилучшие результаты дают «пирамидки» с кварцевой стабилизацией частоты.

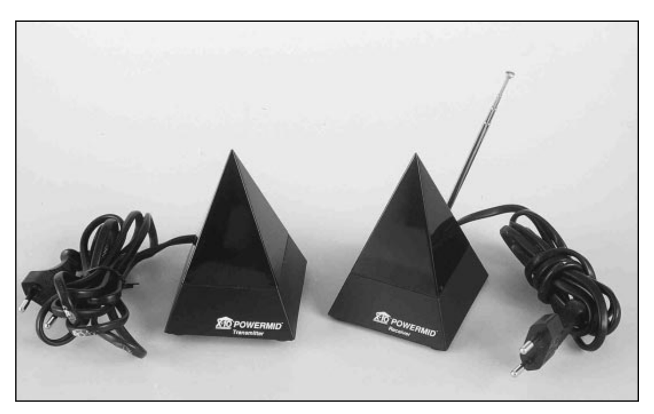


фото 2



фото 3

Второй класс СДУ предусматривает передачу управляющих сигналов по проводам или ТВ кабелю. Оригинальное решение – передача сигналов ДУ по электросети. При этом одну «пирамидку» с фотоприемником включают в электрическую розетку возле удаленного телевизора, а другую (с ИК светодиодом) – возле спутникового ресивера. Рабочая час-



фото 4



фото 6

тота таких СДУ 100–150 кГц. Внешний вид СДУ этого типа показан на **фото 4**.

Стабильность работы такой СДУ неплохая, но нужно учитывать несколько условий. Электрические розетки должны быть на одной фазе, а цепь прохождения сигнала не должна содержать индуктивностей (некоторые автоматические выключатели не пропускают сигнал именно по этой причине). Обычно они без проблем работают в городских квартирах, где все электрические розетки «сидят» на одной линии. Проблемы могут возникнуть с импульсными блоками питания телевизоров с плохой фильтрацией помех от сети. Уменьшить влияние помех можно с помощью дополнительных сетевых фильтров.

Следующий тип проводных СДУ использует кабель, по которому сигнал от ресивера передается на другой телевизор. Если не применяется высокочастотная модуляция управляющим сигналом, то обязательным условием является прохождение постоянной составляющей сигнала по кабелю. Это условие может вызвать затруднение при большой разветвленности ТВ проводки. Здесь играют роль типы применяемых делителей и ответвителей, через которые должны проходить сигналы управления. Например, датская фирма TRIAX специально производит пассивные и активные делители 1/2 для таких случаев. Предлагаемая этой фирмой система Triax-Link **(фото 5)** в зависимости от комплектации позволяет организовать управление с 1–4 дополнительных мест. Других особых условий, как правило, не требуется. При возникновении наводок от строчной развертки телевизора следует отодвинуть фотоприемник от телевизора на расстояние не менее 0,5 м.

Одна из последних разработок – СДУ проводного типа, работающие на частоте 11 МГц. Рабочая частота 10,7 МГц (как ПЧ УКВ радиоприемников), позволяет использовать в производстве стандартную элементную базу. Эти сигналы проходят по любой телевизионной разводке, через стандартные розетки и делители даже с большим ослаблением. Например, комплект POWER-LINK, показанный на **фото 6**, устойчиво работает при ослаблении управляющего сигнала в проводке на 50 дБ. Поэтому сигнал управления без проблем проходит даже через высокочастотные делители с переходным затуханием 20–30 дБ. При небольших потерях управляющего сигнала встроенный регулируемый аттенюатор позволяет избежать перегрузки приемной части. Поставляемые отдельно ИК приемники дают возможность организовать управление при любом количестве телевизоров. Благодаря таким свойствам эту систему можно назвать самой универсальной, а высокая помехоустойчивость и стабильность в работе делают ее одной из наиболее привлекательных при решении проблемы дистанционного управления аппаратурой.

В заключение отметим, что имея такое разнообразие устройств, уже не нужно, как еще лет пять назад, с паяльником в руках что-либо изобретать. Всегда можно подобрать подходящий вариант. Нельзя также упускать из внимания этот вопрос при комплексном обустройстве системы приема телевидения, включающей эфирное, спутниковое, камеры наблюдения и организацию управления этой системой. Последнее бывает особо важным, так как на практике нередки случаи установки спутниковой приемной аппаратуры (с декодером и цифровым терминалом) в подсобке, подвале и даже на чердаке.

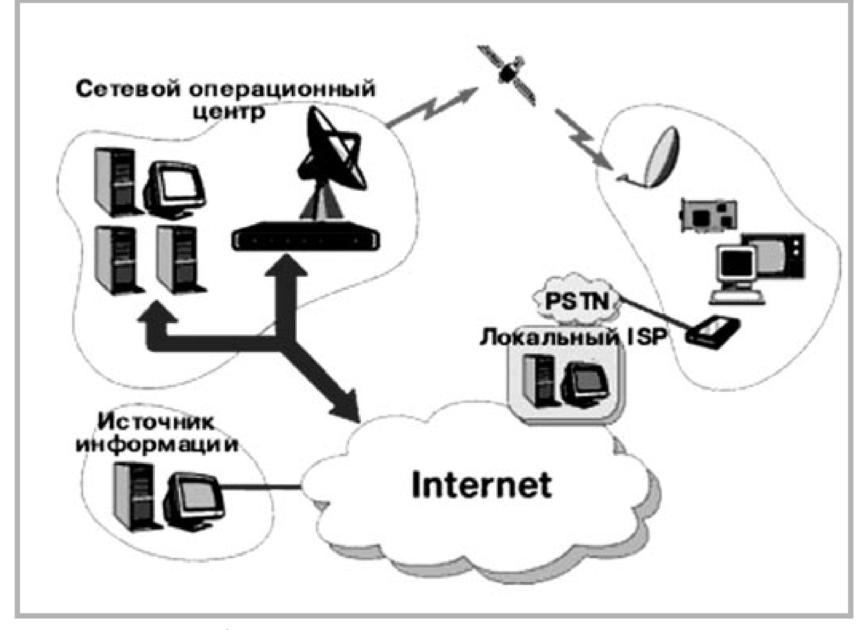
фото 5



Спутниковый ИНТЕРНЕТ от SpaceGate

Спутниковые технологии все увереннее входят в нашу жизнь, делая доступными не только избранным, но и широкому кругу пользователей все преимущества телекоммуникационных систем, реализованных на основе использования искусственных спутников Земли.

SpaceGate – первый проект со своим сетевым операционным центром на территории СНГ, внедрение которого преследовало цель обеспечить высокоскоростной доступ индивидуальным пользователям к ресурсам сети Интернет. Проект стартовал в июле 1998 г. Система SpaceGate реализует метод асимметричного доступа пользователей к ресурсам Интернет: запрос на поиск информации либо отправку в сеть исходящего трафика абонент осуществляет традиционно по телефонному каналу (коммутируемому либо выделенному), а также с использованием любых других каналов связи (радиорелейных, спутниковых, оптоволоконных и т.п.), а прием информации из сети производит непосредственно со спутника на индивидуальную спутниковую антенну по высокоскоростному каналу со скоростью до 1 Мбит/с для каждого пользователя **(см. рисунок)**. Система работает в диапазоне Ku (11 ГГц) и обеспечивает устойчивый прием данных на зеркальную антенну диаметром 0,9–1,8 м, в зависимости от координат точки приема.



Передача в спутниковом сегменте выполняется в формате MPEG2 со спутника Amos1 одновременно с трансляцией телеканала СТБ. Это позволяет использовать приемную систему как для просмотра телепередач через ТВ тюнер, так и для приема данных Интернет. Время показало правильность этого выбора: протокол DVB MPEG2 позволяет передавать данные, видеоизображения, телевизионный трафик с высокими качеством и надежностью. Уже создано много спутниковых систем, в том числе и в СНГ, использующих эту технологию.

Управление системой SpaceGate реализует сетевой операционный центр, развернутый в Киеве и выполняющий все необходимые функции обеспечения работы абонентов: авторизацию пользователей в системе; управление абонентским приемным оборудованием; маршрутизацию потоков ответных данных через спутниковый ретранслятор; регистрацию абонентов; учет трафика и биллинг.

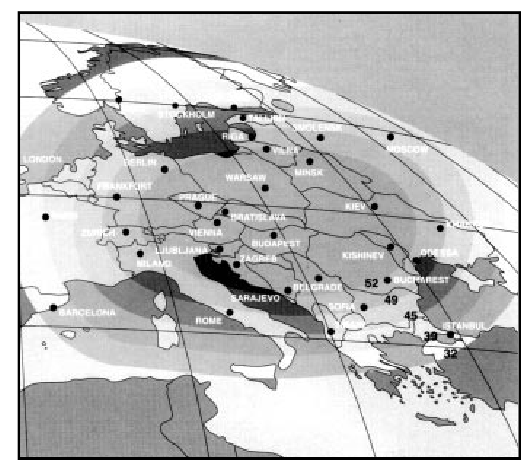
Стоимость оборудования для работы в системе SpaceGate достаточно высока: карта QPSK-декодера стоит $350, установка спутниковой приемной системы обойдется в сумму от $150 до $500 в зависимости от диаметра зеркала и сложности монтажных работ. Также необходим модем для коммутируемой телефонной линии, посредством которого абонент может получить доступ к региональному ISP.

Услуги в системе SpaceGate предоставляются с оплатой объема трафика. Стоимость 1 Мбайт информации составляет сегодня до $0,2. Даже с учетом стоимости 1 мин телефонного времени и оплаты услуг регионального ISP эксплуатация этой высокоскоростной системы передачи данных оказывается экономически оправданной для многих категорий пользователей.

С момента открытия проекта система SpaceGate постоянно развивается, расширяется перечень услуг, предоставляемых абонентам, улучшается качество их обслуживания. В системе реализованы и действуют различные виды подключения абонентов: с использованием всей доступной емкости канала, с гарантированной либо фиксированной скоростью передачи трафика (абонент может заказать произвольную скорость). Техническая возможность использования спутниковых модемов, поддерживающих операционную систему Linux, делает привлекательной систему SpaceGate для провайдеров Интернет и корпоративных пользователей. Система поддерживает технологию Package Delivery (File Broadcast). Этот вид сервиса предусматривает рассылку видео, аудио, графических и текстовых файлов любому числу пользователей в максимально короткое время. Ко многим возможностям системы SpaceGate добавилась услуга Package Explorer, обеспечивающая доступ пользователей системы к информационным ресурсам, размещенным на сервере операционного центра.

Оценить скорость спутникового Интернета в системе SpaceGate, проверить только что купленный CD-ROM и многое другое можно, посетив интернет-кафе "Трирема" (см. отрезной купон), открывшееся недавно недалеко от киевского радиорынка возле Индустриального моста.







Два варианта строительства телевизионных кабельных мини-сетей

В.Г.Замковой, г. Харьков

Строительство телевизионных кабельных сетей (ТКС) в Украине в настоящее время сдерживают высокая стоимость головных станций, магистральных и домовых усилителей, а также отсутствие отечественного дешевого высокочастотного кабеля.

Построение малых ТКС на импортных комплектующих с количеством абонентов от 1000 до 5000 в местах компактного проживания населения оценивается в сметах суммой от 10 до 20 у.е. на одного абонента. Строительство мини-сетей с количеством абонентов от 300 до 1000 дороже в два-три раза. Поэтому такие ТКС не выдержат конкурентной борьбы с крупными сетями. Построение мини-сетей как ТКС с обратным каналом и включение дополнительных услуг: Интернет, телефонные модемы с мини-АТС, охранные системы, дают хороший шанс для развития мини-сетей ТКС.

При выборе проекта и оборудования для строительства мини-сети оператор может в несколько раз уменьшить затраты на комплектующие, если использует предлагаемые решения. Автор уже более 10 лет успешно применял их на практике.

Вариант 1. Построение мини-сети без переноса (конвертации) телевизионных каналов.

В этом случае место приема эфирных телеканалов имеет очень важное значение [1]. Привязка к конкретным условиям включает в себя измерение уровней и субъективную оценку качества сигналов на выходах приемных антенн. Антенны устанавливают в точках, в которых качество изображения по принимаемому каналу (согласно ГОСТ 11216-83) оценивается не менее 4 баллов.

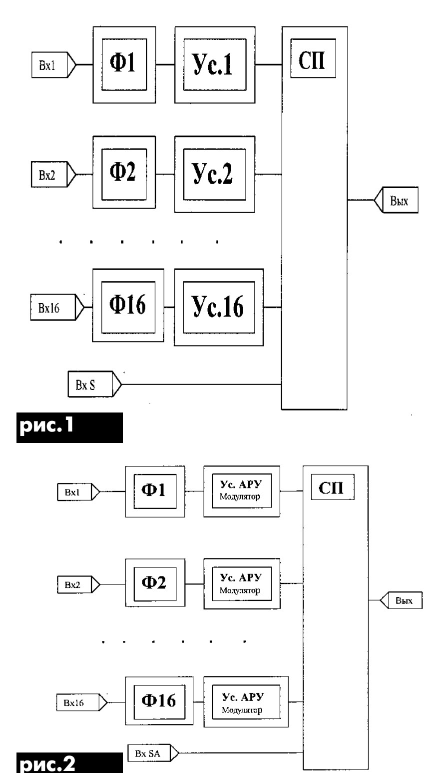


рис.1

рис.2

На территории действия мини-сети место расположения головной станции следует выбирать как можно ближе к антеннам телепередатчиков для уменьшения или избавления от помехи – опережающего или запаздывающего повторного изображения.

Для уменьшения эфирных помех, а также помех от ВЧ модуляторов бытовых спутниковых ресиверов, часто используемых в мини-ТКС, рекомендуем использовать разработанный блок селекции и суммирования телеканалов BS-16 на 16 телеканалов или BS-32 для сборки 32 телеканалов.

Функциональная схема BS-16 показана на **рис.1**, где Ф1, Ф2,..., Ф16 – селекторные фильтры, настраиваемые на телеканалы с эфира и с ВЧ выхода спутникового ресивера; УС1, УС2, ..., УС16 – усилители с регулируемым коэффициентом усиления (в некоторых моделях до 120 дБ); СП – блок сложения сигналов; Вход S – вход сумматора для подключения дополнительного блока BS-16.

Блоки BS-16/32 позволяют успешно работать на кабельных мини-сетях с размещением каналов "канал через канал" или "канал в канал".

Вариант 2. Эфирные каналы конвертируют в свободные от помех каналы. Используется АРУ и модулятор на заданный канал. Функциональная схема мини-станции AS-16/32 показана на **рис.2**, где блоки "Ус. АРУ Модулятор" – комбинированные блоки двойного преобразования телевизионного сигнала для эфирного канала и модулятора для преобразования низкочастотного видеосигнала в ВЧ телевизионный.

Хороший результат получается в мини-сетях, если уровень выходного сигнала на модуляторе повысить до 4 В. При суммировании на СП "теряется" около 2 В, но оставшегося сигнала достаточно, чтобы без дополнительных магистральных усилителей работать через магистральный кабель на небольшой микрорайон (более 1000 абонентов).

Если Вас заинтересуют схемные решения и готовые изделия BS-16/32 и AS-16/32, а также модемы и мини-АТС для работы в ТКС обращайтесь в АО НТК "Эксперт", адрес которого указан в разделе "Визитные карточки".

Литература

1.Замковой В.Г. Прием телепрограмм с двух направлений коллективной антенной//Радiоаматор.- 1999.-№12.-С.50.

Ремонт спутниковых тюнеров

В.Бунецкий, г. Харьков

Во многих тюнерах среднего класса (**STRONG, PROTEC** и т.п.) в качестве источника питания конвертера используют регулируемый стабилизатор LM317. Так как в последнее время применяется так называемый "горячий STANDBY", питание с конвертера не снимается и в дежурном режиме. Обычно стабилизатор закреплен на радиаторе через прокладку пружинной скобой. При плохом тепловом контакте с радиатором стабилизатор перегревается (особенно если питаются одновременно два конвертера по двум входам). От высокой температуры расплавляется припой, и вокруг выводов появляются трещины. Чаще всего сам стабилизатор оказывается целым. Для устранения дефекта необходимо демонтировать стабилизатор, удалить остатки прокладки, хорошо зачистить и залудить выводы микросхемы. Затем нужно установить ее на место через слюдяную прокладку с теплопроводящей пастой и защелкнуть пружину. После этого тщательно пропаять выводы.

Отсутствует звук в тюнере "PROTEK 9200P". Причина – выход из строя микросхемы электронного регулятора громкости U205-TC5194AP. Если нет возможности заменить микросхему на исправную, необходимо демонтировать дефектную микросхему и вместо нее установить четыре перемычки между следующими точками посадочного места: 2-3; 5-6; 11-12; 14-15 (счет по номерам выводов микросхемы). Звук полностью восстанавливается, только отсутствует функция регулировки громкости.

Тюнер "TELETRONIK GALILEI". После включения в сеть нет никаких признаков жизни – дисплей не светится, нет реакции на нажатие кнопок как на передней панели, так и на пульте ДУ. Все напряжения с блока питания в норме. Отсутствует генерация на тактовом кварце центрального процессора. После замены кварцевого резонатора (10 МГц) работоспособность тюнера полностью восстанавливается.

В большинстве тюнеров с экранной графикой в генераторе графики применяется **тактовый кварц 17,734475 МГц. При выходе его из строя отсутствует графика и тюнер становится неуправляемым**. Если нет возможности приобрести такой кварц, вместо него можно установить близкий по частоте (около 18 МГц) или даже параллельный LC-контур. Графика, как правило, восстанавливается. Отсутствует только цветная подложка, так как декодеру PAL требуется большие точность и стабильность частоты, чем кадровой и строчной разверткам.

Тюнер "CITIZEN CBM-9500" (копия "STRONG 1500"). Отсутствует питание конвертера. Измерением установлено, что не работает стабилизатор 7824 (24 В). При демонтаже стабилизатора обнаруживается производственный брак – микросхема "недотянута" саморезом до поверхности радиатора (зазор около 0,5 мм). После замены стабилизатора дефект исчез. Если нет стабилизатора 7824, можно применить более распространенный 7812 (КР142ЕН8В), «подперев» его по общему выводу стабилитроном на 12 В. При этом подложку необходимо изолировать от радиатора, применив слюдяную прокладку и винт с изоляционной шайбой и втулкой.



Визитные карточки

"СКТВ"

VSV communication

*Украина, 04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
E-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua*

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО "Эксперт"

*Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99*

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

Стронг Юкрейн

*Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
тел. (044) 238-6094, 238-6095, ф. 238-6132.
E-mail:leonid@strong.com.ua*

Продажа оборудования Strong, Provizion. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

*Украина,79060,г.Львов, а/я 2710,
т/ф(0322)67-99-10.*

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"

*Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95
E-mail: mail@satdonbass.com
http://www.satdonbass.com*

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис.

АОЗТ "РОКС"

*Украина, 03148, г. Киев-148, ул. Героев Космоса, 4
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57.
E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua
http://www.iptelecom.net.ua/~SATTV*

Цифровое, аналоговое, спутниковое, эфирно-кабельное ТВ, МИТРИС системы, радиорелейное оборудование, карточки НТВ+.

НПФ «ВИДИКОН»

*Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
т/ф 568-81-85, 568-72-43*

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

НПО ТЕРА

*Украина,252056,г.Киев,
ул.Политехническая,12,корп.17, оф 325
т/ф (044) 241-72-23,
E-mail: tera@ucl.kiev.ua, http://www.tera.kiev.ua*

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем. Проектирование VSAT-сетей, систем передачи данных.

"САМАКС"

*Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13
т/ф 276-70-70, 271-43-88
E-mail: samax@elan-ua.net*

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

*Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. E-mail:tvideo@carrier.kiev.ua*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"Влад+"

*Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А,оф.6
тел./факс (044) 476-55-10
E-mail:vlad@vplus.kiev.ua,
http://www.itci.kiev.ua/vlad/*

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

ТОВ "РОМСАТ"

*Украина, 252115, Киев, пр. Победы, 89-а, а/с 468/1,
тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04
http:// www.romsat.kiev.ua*

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"Центурион"

*Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14,
тел./факс (0322) 21-37-72.*

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

"ВИСАТ" СКБ

*Украина,252148, г.Киев-148,
ул.Героев Космоса,3, тел./факс (044) 478-08-03,*

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

DEPS

*тел. (044) 269-9786, факс (044) 243-5780,
E-mail:deps@carrier.kiev.ua, http://www.deps.kiev.ua*

Оптовая и розничная продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

РаТек-Киев

*Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 441-6639, т/ф (044) 483-9325,
E-mail: ratek@torsat.kiev.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, экспандеров, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"

*Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя, 132
т/ф (048) 733-8293,
E-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru*

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

Журнал "Радіоаматор"

расширяет рубрику **"Визитные карточки".** В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме в таких разделах: спутниковое и кабельное ТВ, связь, аудиовидеотехника, электронные компоненты, схемотехника.

Уважаемые бизнесмены!

Дайте о себе знать Вашим деловым партнерам и

Вы убедитесь в эффективности рекламы в "Радіоаматоре".

Расценки на публикацию информации с учетом НДС:
в шести номерах 240 грн.
в двенадцати номерах 420 грн.

Объем объявления:
описание рода деятельности фирмы 10—12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

Жду ваших предложений
по тел. (044) 276-11-26, 271-41-71,
Рук. отд. рекламы
ЛАТЫШ Сергей Васильевич

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

*Украина, 252056, г. Киев-56,
а/я 408, ул. Соломенская, 3.
Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197,
E-mail: sea@alex-com.ua, http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ HEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

ООО "Центррадиокомплект"

*Украина,254205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
E-mail:crs@crsupply.kiev.ua, http://www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83*

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

ИТС-96

*Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23,
тел./факс (044) 573-26-31, тел. (044) 559-27-17*

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

Нікс електронікс

*Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30,
тел.290-46-51, факс 573-96-79
E-mail:chip@nics.kiev.ua, http://www.users.ldc.net/~nics*

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"

*Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92
E-mail:rasta@comint.net, http://www.comint.net/~rasta*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей

ООО "СВ Альтера"

*Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257,
т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84
E-mail:postmaster@svaltera.kiev.ua
http://www.svaltera.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства; продукция AD, Scenix, Dallas, MICROCHIP, KINGBRIGHT; малогабаритные реле RELPOL, MEISEI; измерительное оборудование (осциллографы, мультиметры, частотомеры, генераторы); инструмент радиомонтажный.

ЧП "ИВК"

*Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
тел./факс (0692) 24-15-86*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиокомпонентов УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГК, ГС.

ООО "Донбассрадиокомплект"

*Украина, 340050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
E-mail:iet@ami.donbass.com, http://www.elplus.donbass.com
Тел./факс: (062) 334-23-39, 334-05-33*

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборудование. Электроизмерительные приборы. Наборы инструментов.



КМТ-Киев Лтд.

Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98
тел./факс (044) 227-56-12,
Email:bykov@mail.kar.net

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40, 441-25-25
Email:megaprom@i.kiev.ua http://megaprom.webjump.com

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЕЛЕКОМ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
Тел. (044)212-03-37, 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua

Поставка электронных компонентов стран СНГ и мировых производителей в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены. Редкие компоненты. Официальный представитель НПО "Интеграл" (г.Минск).

ООО "Ассоциация КТК"

Украина, 252005, г.Киев, ул. Димитрова, 5б,
т/ф (044) 220-93-23
E-mail:aktk@iambernet.kiev.ua

Официальный представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 252148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
Т/ф (044) 478-09-86, 476-20-89
E-mail:ur@triod.kiev.ua

Радиолампы ГИ, ГМИ, ГС ..., магнетроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы в ассортименте. Продажа и закупка.

ООО "Квазар-93"

Украина, 310202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

Украина, 01133, г.Киев, ул. Дехтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 446-82-47
Email:imrad@iptelecom.net.ua, http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники.

"Сатурн-Микро"

Украина, 252680, г.Киев-148, пр.50-лет Октября, 2,Б
Тел. (044)478-06-81, факс (044) 477-62-08

Арсенидгаллиевые малошумящие и средней мощности транзисторы диапазона частот 0,1–36 ГГц; детекторные и смесительные диоды диапазона частот 5–300 ГГц в корпусном и бескорпусном исполнениях.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:info@delfis.kharkov.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

"Прогрессивные технологии"

(шесть лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многкан.), ф. (044) 238-60-61
E-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Поставка электронных компонентов от ведущих производителей. Информационная поддержка, каталоги IC master и EE master. Поставка SMT оборудования от Quad Europe и OK Industry.

ЧП "НАСНАГА"

Украина, 252010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34, (050)257-73-95, 201-96-13
Email:nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Кварцевые резонаторы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ООО "Финтроник"

Украина, 02099, г.Киев, ул.Севастопольская, 5
Тел. (044)566-37-94, 566-91-37
Email:fintroni@gu.kiev.ua

Дилер концерна "SIEMENS" - отделения пассивных компонентов и полупроводников. Ридеры чип- и магнитных карт. Заказы по каталогам.

ООО "Чип и Дип"

Украина, 03124, г.Киев, б. И.Лепсе,8, ПО"Меридиан"
т. (044) 483-99-75, ф. (044) 484-87-94
E-mail:chip@immsp.kiev.ua

Предлагаем весь ассортимент электронных компонентов отечественного и импортного производства, измерительные приборы, ЖКИ, SMD компоненты.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

"Робатрон"

Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3
т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76
E-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

Start Micro

Украина,253098,г.Киев,а/я 392, ул.Красных Казаков,8
т/ф (044) 464-94-40
E-mail:stmicro@iptelecom.net.ua, http://www.start-micro.com

Промышленные поставки радиоэлектронных компонентов непосредственно от производителей. Web-дизайн.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина,03037,г.Киев, а/я180,ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 271-34-06, 276-21-87, факс 276-33-33
E-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

GRAND ELECTRONIC

Украина, 03037, г.Киев-37, а/я 106/1
т/ф 493-52-19
E-mail:ge_sales@mail.kyiv.net

Импортные и отечественные электронные компоненты. Со склада и под заказ. В том числе AD, Atmel, DS, HP, Mot, SX, пассив SMD и др. Силовое оборудование.

"ФОРВЕЙ"

Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 84
т/ф 518-43-96, 493-73-21, 493-86-40

Радиодетали СНГ, генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

НТЦ "Евроконтакт"

Тел. (044) 220-73-22, 220-92-98
E-mail:euroc@public.ua.net

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: AMD, CML, Cypress, Fairchild, Hewlett-Packard, Hitachi, Linear Technology, Motorola, National, Philips, Power Integrations.

ЭЛКОМ

Украина, г.Киев, ул. Механизаторов,9, офис №413–414
т 276-50-38, т/ф 276-92-93
E-mail:elkom@mail.kar.net
http://www.kar.net/~elkom

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения и ремонтных работ. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 51-53
т/ф 457-97-50, 457-62-04
E-mail:promcomp@ibc.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедева-Кумача, 7
торговый дом "Серго"тел./факс (044) 457-67-67

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.

ВСЕ О ТЕЛЕФАКСЕ

Факс-модемы и многофункциональные устройства как альтернатива телефаксу

С.Н.Рябошапченко, г. Одесса

В последние годы жизнь делового человека стала невозможной без персонального компьютера. Для многих он стал основным инструментом подготовки всевозможных документов, как в свое время пишущая машинка. Но персональный компьютер также стал и средством связи. Все возрастающая потребность в обмене информацией привела к необходимости объединения компьютеров в сеть. Так, сначала возникли локальные вычислительные сети (ЛВС или, по-англ. Local Area Network – LAN), объединяющие несколько персональных компьютеров, а затем и глобальные, например, широко известная Интернет. Пока единственным общедоступным средством объединения персональных компьютеров в глобальную сеть остаются существующие телефонные линии. Если приобрести особое устройство – модем и обратиться к провайдеру (фирме-посреднику, предоставляющей услуги Интернет), то можно стать абонентом глобальной компьютерной сети, одна из предоставляемых услуг которой – электронная почта. Зарегистрированному пользователю сети присваивается свой E-mail адрес (E-mail означает electronic mail, т.е. электронная почта). Само же электронное послание представляет собой текст, набранный на клавиатуре персонального компью-



тера и преобразованный в электронный файл. В распечатанном виде оно выглядит так же, как и машинописный текст или телеграмма.

А как передать красиво оформленный текст, содержащий рисунки и другую графическую информацию? Распечатывать на принтере и затем передавать с помощью телефакса? Нет. Пользователю не нужно даже отходить от компьютера. Специальная программа, взаимодействуя с модемом, автоматически наберет указанный телефонный номер, передаст сообщение и подтвердит, что адресат его получил. Но для того чтобы передавать сообщения владельцам обычных телефаксов и принимать факсимильные сообщения от них, необходим факс-модем, который является разновидностью модемов, широко используемых для передачи цифровой информации по телефонным линиям.

Обычный модем позволяет обмениваться только данными, оформленными в виде двоичного файла. Если таким образом передается текстовая информация, то она кодируется одним из кодов псевдографики, например, стандарта ASCII. Но таким кодом можно закодировать относительно небольшое число символов, главным образом, те, которые можно ввести в компьютер с клавиатуры. Ввести с клавиатуры подпись, печать или фирменный логотип нельзя. Это можно осуществить только с помощью сканера – устройства считывания графической информации и ввода ее в компьютер.

Факс-модем отличается от модема тем, что в телефонную линию он передает именно информацию об изображении, кодированную в факсимильном графическом формате. При передаче же электронного документа, т.е. некоторой двоичной информации, факс-модем преобразовывает эту информацию (ASCII-файл, графику и т.п.) в факсимильное изображение. Эту процедуру называют растеризацией. Так как на ее выполнение требуется некоторое время, передается информация несколько дольше. Это необходимо для обеспечения совместимости как факс-модемов между собой, так и факс-модема с телефаксом.

В настоящее время подавляющее большинство выпускаемых промышленностью модемов поддерживают протоколы для факсимильной связи. Исключение составляют либо узкоспециализированные устройства (как правило, достаточно дорогие), либо устаревшие модели модемов. По этой причине слова «модем» и «факс-модем» фактически стали синонимами.

Модемы бывают внешние (external) и внутренние (internal). Существует также отдельный класс устройств – модемы в формате PC-card, используемые в портативных компьютерах. Внешние модемы представляют собой небольшое устройство, подключаемое к последовательному порту (COM-порту) компьютера, а внутренние – плату расширения, которая вставляется в один из разъемов материнской платы ПК (слот расширения). Модемы с внешним исполнением при прочих равных показателях стоят несколько дороже (разница может составлять десятки долларов). И те, и другие имеют свои преимущества и недостатки. У внутренних модемов преимуществ немного – экономятся место на рабочем столе, разъем розетки электропитания и последовательный порт. У внешних модемов достоинств значительно больше. Одно из них – наличие индикаторов, позволяющих наблюдать за состоянием модема. Некоторые модели внешних модемов могут иметь дополнительные кнопки (например, выбора режимов) и регулятор громкости. Внешний модем, если он «завис», легко перезагружается имеющейся кнопкой «RESET» или кратковременным выключением его питания. Модем внутреннего исполнения в этом случае потребует полной перезагрузки компьютера. Установка (или инсталляция) внешнего модема – значительно проще, чем внутреннего. Во-первых, не надо разбирать компьютер, что немаловажно для тех, у кого он на гарантии. Во-вторых, не нужна тщательная программная настройка внутренних ресурсов компьютера таких, как адреса памяти, номера прерываний и т.д., что часто не под силу неподготовленному пользователю. Внешний модем допускает режим «совместного использования» – его легче отключить и переставить на другой компьютер.

Еще задолго до появления первых факс-модемных плат некоторые производители стали наделять свои телефаксы возможностью подключения к персональному компьютеру. Развитие программного и аппаратного обеспечения таких «компьютерных» телефаксов со временем достигло такого уровня, что эти устройства стали конкурировать с традиционными факсимильными аппаратами, не говоря уже о факс-модемах. А имеющиеся в них устройства считывания графической информации (сканер) и печати (принтер) позволили заменить соответствующие периферийные устройства персонального компьютера. Большинство многофункциональных телефаксов совместимы с компьютерами IBM и подключаются к ним через последовательный разъем RS-232 (COM-порт) или Centronics. Потенциально более высокое качество приема-передачи факсимильных сообщений, обеспечиваемое программной коррекцией ошибок и возможностью использования телефакса в качестве принтера, побудило конструкторов к использованию в многофункциональных телефаксах методов струйной или лазерной печати. Однако встречаются и аппараты, использующие традиционную термобумагу и метод печати с донарной пленкой.

Большинство обычных телефаксов используют внутреннюю память для запоминания нескольких листов принятых сообщений и наиболее часто используемых телефонных номеров. Для многофункциональных телефаксов это уже необходимость, так как скорость печати лазерного или струйного принтера оказывается меньше скорости приема факсимильного сообщения, к тому же нужно учесть еще и более высокую максимальную скорость приема-передачи (14400 бит/с) большинства многофункциональных телефаксов. Наличие внутренней памяти (ОЗУ) для записи факсимильных сообщений позволяет таким аппаратам работать на максимально возможной скорости приема-передачи, а распечатку принимаемых сообщений осуществлять более медленно или по мере необходимости. Некоторые модели многофункциональных телефаксов имеют даже встроенный дисковод для магнитных гибких дисков и жесткий диск для хранения программного обеспечения и факсимильных сообщений.

Нельзя не отметить одну конструктивную особенность многофункциональных телефаксов, определяющую некоторое их отличие от периферийных компьютерных устройств – принтера и сканера. Дело в том, что разрешающая способность сканирования многофункциональных телефаксов должна оставаться такой же, как и у обычных (максимум 392x204 dpi в режиме «SUPER FINE»). Этого требует стандарт факсимильной передачи G3. При более высокой разрешающей способности многофункциональные телефаксы не будут совместимы с обычными аппаратами группы G3. В то же время современные планшетные сканеры обеспечивают разрешающую способность считывания 300x300 dpi, лазерные принтеры 600x600 dpi и выше. Поэтому высокая разрешающая способность считывания, допускаемая большинством многофункциональных телефаксов, достигается аппаратно-программной реализацией различных методов, повышающих разрешающую способность до необходимого уровня, так называемой интерполяцией. Суть ее заключается в программной генерации новых точек и присвоении им промежуточных значений. Использование же лазерного или струйного методов печати определяет более высокую разрешающую способность, поэтому в технических характеристиках многих моделей многофункциональных телефаксов приводят два значения разрешающей способности: одна для считывания (сканирования), другая для печати.

Кроме того, могут возникнуть некоторые трудности при обработке факсимильных сообщений программами оптического распознавания текстовых символов OCR (Optical Character Recognition). Эти программы преобразуют факсимильное изображение из графической формы в символьную, понятную компьютеру (в ASCII-коды или в формат текстовых файлов) и пригодную для редактирования. Программы OCR входят в комплект программного обеспечения некоторых многофункциональных телефаксов. Трудности связаны с тем, что большинство программ OCR настроено для работы с изображением, имеющим разрешающую способность 300x300 dpi, в то время как разрешающая способность стандартного факсимильного изображения составляет 98x204 или 196x204 dpi. Поэтому такая обработка позволяет решать лишь простейшие задачи, связанные, например, с редактированием текста, и совсем непригодна для обработки изображений (рисунков), требующих более высокой разрешающей способности (более 600x600 точек на дюйм).

В зависимости от характера предоставляемых услуг многофункциональные устройства можно разделить на два класса: факс-принтеры и факс-принтер-сканеры. Факс-принтер – это факсимильный аппарат с параллельным разъемом принтера (Centronics), позволяющий распечатывать информацию, хранящуюся в компьютере, без передачи факсимильных сообщений от компьютера.

Факс-принтер-сканер – это факсимильный аппарат, как правило, с последовательным разъемом RS-232 (COM-порт), позволяющий распечатывать информацию, хранящуюся в персональном компьютере, считывать (сканировать) графическую информацию с оригинала и вводить ее в компьютер, принимать-передавать факсимильные сообщения как в виде файлов, так и в виде уже распечатанных документов.

Факс-принтеры чаще всего имеют струйный механизм печати, однако встречаются и лазерные, для которых подключение к компьютеру является лишь дополнительной возможностью. Такие устройства объединяют в себе принтер и телефакс и позволяют с максимальной отдачей использовать печатающее устройство факсимильного аппарата. Однако они не позволяют передавать информацию в виде файла непосредственно от компьютера так же, как и принимать ее. Для реализации этих возможностей дополнительно понадобится факс-модем.

Факс-принтер-сканеры имеют две особенности:

для реализации многофункциональности ряда аппаратов требуются дополнительная, приобретаемая отдельно, соединительная плата с интерфейсом RS-232 и соответствующее программное обеспечение, которое не всегда поставляется вместе с платой. В противном случае эти аппараты будут работать лишь как факс-принтеры;

ряд многофункциональных телефаксов, уже имеющих плату RS-232 или имеющих только возможность ее установки, поставляются без соответствующего программного обеспечения, что создает дополнительные проблемы по его выбору и установке.

В последнее время на рынке появляются и цветные модели многофункциональных телефаксов, например, Lexmark Medley фирмы Lexmark (США), имеющий скорость печати 3 страницы в минуту при разрешающей способности 600x300 dpi и 300x300 dpi в режимах копирования и сканирования. Максимальная скорость приема-передачи 14400 бит/с, объем ОЗУ до 60 страниц факсимильных сообщений.

Практически все модели многофункциональных телефаксов допускают работу в составе локальной компьютерной сети, что позволяет использовать их с высокой эффективностью в офисах крупных фирм или на предприятиях с большим объемом факсимильной корреспонденции. При наличии соответствующего программного обеспечения многофункциональный телефакс может работать в качестве факс-сервера, предоставляющего общие услуги по приему-передаче факсимильных сообщений одновременно нескольким пользователям.

Существует также другой способ реализации факс-сервера – на базе персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением, имеющего многолинейный факс-модем (или несколько факс-модемов) и подключаемого с одной стороны к телефонным линиям, а с другой – к локальной компьютерной сети. Через такое устройство пользователи локальной сети получают доступ к свободной городской телефонной линии.

Использование факс-сервера обеспечивает значительную экономию средств, так как позволяет отказаться от отдельных телефонных линий или резко снизить затраты на приобретение и обслуживание оборудования, выполняющего одинаковые функции (например, отдельные телефаксы или факс-модемы), ведь индивидуальное устройство приема-передачи факсимильных сообщений очень слабо загружено.

Технические характеристики некоторых моделей многофункциональных телефаксов приведены в **таблице**.

Таблица

Класс аппарата	Факс-принтеры		Факс-принтер-сканеры				
Модель телефакса	**Canon Fax B320 (B340)**	**Panasonic KX-SP100**	**Minolta HF 136PC**	**XEROX 3006**	**Canon Fax L600**	**Minolta MF 3700**	**XEROX 7033**
Скорость модема, кбит/с	2,4...9,6	2,4...9,6	2,4...9,6	2,4...14,4	2,4...14,4	2,4...14,4	2,4...14,4
Количество градаций полутонов	64	32	16	64	64	64	64
Разрешающая способность передачи	S, F	S, F	S, F	S, F, SF	S, F, SF	S, F, SF	S, F, SF
Разрешающая способность сканирования, dpi	200	200	200	300×300	200×400	200×400	300×300
Разрешающая способность печати, dpi	360×360	300	200×200	300×300	400×400	200×400	300×300
Тип печати	Струйный	Светодиодный	Термографический	Струйный	Лазерный	Лазерный	Термоперенос
Ресурс картриджа (количество копий)	700 (1400)	1600	Используется рулон термобумаги 216 мм × 30 м	1400/2800	3600	8000	650
Емкость лотка подачи бумаги, листов	100	70		100	500 (500)	250 (250)	2×300
Объем памяти, Мб		2	–	2,5	4,5	4	4
Подключение к ПК	+	+	+	+	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Тип разъема для подключения к ПК	Centronics	Centronics	RS-232	Centronics (RS-232 доп.)	RS-232	RS-232	RS-232, Ethernet
Комплектация ПО	+	+	+	+	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
ПО принтера	Драйвер BJ-10SX	Эмуляция HP Laser Jet IIP	AUTOFAX for Windows	Эмуляция HP Desk Jet 500	CanonFAX for Windows	LaserFAX for Windows	Fax Master
ПО сканера	–	–	AUTOFAX for Windows	Twain I/F	CanonFAX for Windows	LaserFAX for Windows	Fax Master
ПО ПК-телефакса	–	–	AUTOFAX for Windows	Delrina Winfax Line	CanonFAX for Windows	LaserFAX for Windows	Fax Master
Возможность работы как принтера ПК	+	+	+	+	+	+	+
Возможность работы как сканера ПК	–	–	+	+	+	+	+
Возможность передачи сообщений из ПК	–	–	+	+	+	+	+
Дополнительный жесткий диск	–	–	–	–	–	–	30 Мб
Формат оригинала	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A3
Масштабирование	–	–	–	+	–	–	+
Габаритные размеры, мм	330×440×150	161×398×329	310×295×113	416×490×291	406×450×377	248×400×470	530×540×545



Спаренное включение телефонных аппаратов

Ю.В. Пулько, Николаевская обл.

Спаренное включение телефонов является очень дешевым (во многих случаях абоненту при установке необходимо уплатить только за номер 128 грн. в сельской местности, притом с возможностью рассрочки до полугода!), а потому по финансовым соображениям единственно возможным вариантом установки телефона. Но количество спаренных телефонов ограничивается конструкцией АТС. Например, сельская АТС типа АТСК50/200 допускает до 40% спаренного включения телефонных аппаратов (ТА), типа АТСК100/2000 и того меньше – 20%. Существует аппаратура для спаривания индивидуальных телефонов – КСВТА. Аппаратура дефицитная, собрана на реле, транзисторах, светодиодах и т.п., и надежность ее не очень высокая. Стоимость одного комплекта для спаривания двух индивидуальных номеров составляла 40 советских рублей (без учета стоимости датчика импульсов).

В свое время автор вместе с В.А.Крыжановским предложили спаренное включение индивидуальных телефонов для АТСК50/200, АТСК50/200М, АТСК100/2000 и других с аналогичными абонентскими комплектами (АК).

рис.1

Схема индивидуального АК показана на **рис.1**. Для переделки АК необходимы два диода типов Д226, КД105, КД102 или аналогичные и стандартный датчик импульсов типов ДИ, ДИ-М или самодельный релейный, выдающий в линию разнополярные импульсы напряжением ±60 В с частотой опроса 0,5–1 Гц. После переделки абонентские номера сохраняют присущие им индивидуальные особенности (сам номер, ограничения или преимущества, категорию и т.д.).

Схема переделанных АК показана на **рис.2** (цепи занятия маркеров, провода "d" и другие цепи, не подвергающиеся переделке и не имеющие особенностей при работе в спаренном режиме, не показаны).

Работа схемы. При снятии одним из абонентов трубки ТА (например, абонентом 1) срабатывает реле 1 по цепи: "+" датчика импульсов (ДИ), Л1.3–4, Р1.53–54, Р2.13–14, провод "а2b1" через микрофильтр в вводно-коммутационное устройство (ВКУ), абонентская линия, диодная приставка, аппарат абонента, диодная приставка, линия, провод "а1b2", ВКУ, Р1.14–13, Р2.54–53, VD2, "–" ДИ. Реле Л1 замыкает цепь опознавания номера вызывающего абонента в соответствующий маркер. После подключения маркером РА (в АТСК50/200) или ШК (в АТСК100/2000) к АК в последнем срабатывает реле Р1 по цепи: "+" из РА (ШК) по проводу "с1", Р2.32–31, Л1.1–2, Л1.33–32/Р1.51–52, Р1.1–2, "–". Сработав, реле Р1 обрывает цепь опознавания номера маркера, который уходит в "отбой". Реле Л1 продолжает удерживаться по проводу "с1". В линию поступает питание для ТА1 фиксированной полярности из РА (ШК). Далее процесс установления соединения не отличается от штатного.

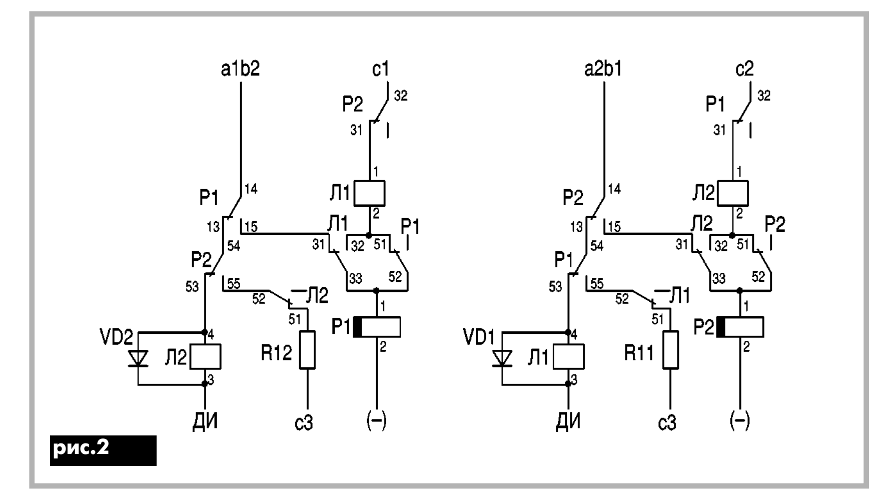


рис.2

При входящей связи к абоненту 1 срабатывают реле Л1 и Р1 по проводу "с1", как описано выше. После окончания соединения, если абонент 1 еще не положил трубку, а ШК или РСЛ (комплект, обслуживающий внешнюю связь) ушел в «отбой», с провода "с1" снимается "+", реле Л1 уходит в "отбой", а реле Р1 не отпускает, так как оно замедленное и блокируется по цепи: "+" по проводу "с3", R11, Л1.51–52, Р1.55–54, Р2.13–14, линия, шлейф через диодную приставку и ТА1, линия, Р1.14–15, Л1.31–33, Р1.1–2, "–" до тех пор, пока абонент не положит трубку. Работа схемы для абонента 2 аналогична.

Предлагаемая последовательность переделки спариваемых АК

1. Выпаять провода с R1, Л.1, Л.3, Р.54 (для АК АТСК 100/2000 и с Р.31,32,33) обоих АК.
2. Запаять провода между АК: выпаянный с R1 одного на Р.54 второго и наоборот; выпаянные с Р.54 одного на Р.14 второго и наоборот; выпаянный с Л.1 одного на Р.32 второго и наоборот; провод с Л.1 одного АК на Р.31 второго и наоборот.
3. Припаять диоды параллельно Л.3–4 обоих АК.
4. Подключить ДИ. При массовых переделках (десятками АК) можно провод с Л.3 не отпаивать, а отпаять "+" с платы десятка АК и запаять на его место провод с ДИ.

Схема повторена на протяжении около 10 лет в нескольких тысячах экземпляров. В настоящее время основной прирост телефонной сети в Баштанском районе Николаевской обл. идет за счет спаренного включения телефонных аппаратов.

Реплика

При использовании приставки к телефонному аппарату для спаренных линий, описанной в дайджесте РА 10/99 (с.51, рис.5) абоненту будут доступны оба номера, подключенные к абонентской линии, что является совершенно недопустимым. Для устранения данного недостатка необходимо вместо диодного моста VD1 включить два диода в разрыв проводов, идущих к телефонной линии так, чтобы в точку соединения R1 и VD2 поступал плюс, а в общую точку R2, R4 и эмиттера VT2 – минус. Тип диодов – Д226Б, КД105Б, КД102 и т.п.

Морские радиостанции

ICOM

(Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС)

В 1999 г. введена в действие Глобальная морская система оповещения и безопасности (GMDSS). Все суда должны быть оснащены аппаратурой радиосвязи, отвечающей ее требованиям. Кроме того, потребность в радиостанциях морской (речной) специфики существовала всегда и особенно на небольших катерах, яхтах и в портах.

Все морские радиостанции, как предназначенные для GMDSS, так и более простые, делят на два основных класса – УКВ и КВ диапазонов. УКВ радиостанции предназначены для связи на сравнительно небольшие расстояния. КВ аппаратурой в обязательном порядке оснащают суда дальнего плавания.

Морские радиостанции диапазона УКВ имеют следующие возможности:

переход нажатием одной кнопки на 16-й международный канал вызова и бедствия;

работа на всех международных симплексных и дуплексных каналах;

до 24 программируемых каналов (например, для национальных частот);

несколько видов высокоскоростного сканирования с произвольным формированием списка;

прием 10 каналов погоды с автоматической подачей звукового сигнала;

большой функциональный дисплей с подсветкой;

блокировка управления;

индикация разряда аккумулятора;

простое управление;

возможность установки шифратора речи;

высокоэффективную антенну, клипсы для крепления на поясе и шнур для ношения на руке (для портативных радиостанций).

Бортовые УКВ радиостанции для связи на расстояние до 50 миль представлены тремя моделями: IC-M127, IC-M59 (отвечают GMDSS) и IC-M45. Первые из них, кроме перечисленных выше, обладают возможностью передачи и приема цифровых сигналов бедствия на 70-м канале, а также автоматической передачи координат судна в случае бедствия (при подключении GPS приемника).

IC-M127 при наличии дополнительных модулей имеет возможности интеркома и сирены. Станция IC-M45 **(рис.1)** является максимально упрощенной и самой недорогой в мире для данного класса. Она предназначена, прежде всего, для установки на яхтах, чему соответствует оригинальность конструкции – крепление на доске управления только передней панели станции.

Носимые радиостанции диапазона УКВ предназначены для оперативной и аварийной связи на расстояние несколько миль. Среди них прежде всего следует выделить станцию IC-GM1500 **(рис.2)**, выполненную в полном соответствии со стандартами Международной морской организации (IMO). Начиная с 1999 г. все морские суда в обязательном порядке комплектуют подобными станциями для аварийно-спасательных работ. Радиостанция IC-GM1500 способна работать в диапазоне температур от –20 до +65° C, выдерживает воздействие ультрафиолетового излучения в течение 80 ч, работоспособна при погружении в соленую воду и нефтепродукты. Аккумулятор емкостью 1200 мА•ч обеспечивает работу в течение 8 ч (при цикле 10:10:80), дополнительная литиевая батарея 3600 мА•ч – в течение 24 ч. Прочный корпус станции выдерживает падение с высоты более 1 м. Он имеет большие размеры и яркую оранжевую окраску.



рис.1


рис.2

Из относительно простых станций с следует назвать IC-M1 и IC-M3. Эти 5-ваттные радиостанции идеально подходят для связи на расстояние несколько миль во время швартовки или других операций на судне или в порту. Они имеют водозащитное, ударопрочное исполнение, различные виды скоростного сканирования, автоматическую регулировку порога шумоподавителя, режим экономного расхода энергии, удобно расположенные кнопки управления. По итогам 1996 и 1997 гг. модель IC-M1 названа станцией номер один в США в данном классе. Выпущенная в конце 1997 г. IC-M3 не имеет аналогов по цене, при этом сохранив функциональность, надежность и качество, присущие самым дорогим моделям.

Остановимся коротко на морских КВ радиостанциях на примере трансивера IC-M710 **(рис.3)**. Он имеет 1136 каналов различного назначения и выходную мощность 150 Вт. Передатчик радиостанции работает в диапазоне 1,6 – 27,5 МГц. Приемник перекрывает диапазон 0,5 – 30 МГц. Совместно с DSC терминалом IC-GM110 (приемник, сканирующий 6 аварийных каналов) трансивер обеспечивает дальнюю передачу/прием сигнала бедствия.


рис.3

Рассмотренное оборудование способно удовлетворить практически любые потребности в морской (речной) радиосвязи. Приобрести его можно в специализированных фирмах.



Основи TETRA

А.Ю.Пивовар, м. Полтава

Для поліпшення ефективності роботи споживачі фахових мобільних радіостанцій чекають від радіосистем майбутнього забезпечення кращого використання радіочастот, високошвидкісної передачі даних, конфіденційності важливої інформації, гнучкості при адаптації до оперативних потреб, широкого охоплення і збільшення обсягу інвестицій. Відповіддю на такі чекання служить технологія транкінга в сполученні з конкуренцією на відкритому ринку, що надає великий вибір і високу якість.

Незважаючи на успіхи в галузі виробництва транкінгових систем MPT1327, політика провідних світових фірм у цій галузі направлена на інвестування коштів у нові проекти по розробці перспективних систем радіозв'язку.

Одним з них є участь у проекті TETRA – нового стандарту цифрового транкінгового радіозв'язку. Абревіатура TETRA походить від фрази (TransEuropean Trunked Radio - ТрансЄвропейське Магістральне Радіо). TETRA є відкритим європейським стандартом цифрового радіозв'язку. Цей стандарт був розроблений робочою групою Європейського Інституту Телекомунікаційних стандартів ETSI.

У 1994 р. було прийнято "Меморандум про порозуміння і сприяння стандарту TETRA" (Mo TETRA), підтриманий 67 компаніями з 19 країн [4]. Крім офіційного визнання в Європі, транкінгова система TETRA стала основним перспективним стандартом для Австралії, Нової Зеландії і багатьох країн Азіатсько-Тихоокеанського регіону. До проекту також приєдналися провідні виробники радіоустаткування в Америці. Тому сьогодні TETRA розшифровують як Наземне транкінгове радіо (TErrestrial Trunked RAdio). Очікується, що до 2010 р. кількість абонентів мереж TETRA в усьому світі може скласти біля 10 млн [4].

Таблиця 1

Виробник	Інфраструктура	Термінали	Консолі	Тестуюче обладнання
Motorola	+	+	+	-
OTE	+	+	+	-
Rohde&Schwarz	+	-	-	+
Tait	+	+	+	-
Simico/Frequentis	+	+	+	-
Nokia	+	+	+	-
Kenwood	-	+	-	-
ICOM	-	+	-	-
Cleartone	-	+	-	-
Marconi Instruments	-	-	-	+
Maxon	+	+	-	-
Uniden America	-	+	-	-
DeTeWe	-	+	-	-
ETELM	+	-	-	-
GEC-Marconi Com.	-	+	-	-

Технічні особливості системи

TETRA являє собою повнофункціональну цифрову транкінгову систему зв'язку з відкритим протоколом, тому її можна інтегрувати в інфраструктуру розгорнутих транкінгових систем через стандартизовані інтерфейси. TETRA є багатофункціональною системою, що дозволяє передавати голосову інформацію, дані, голос і дані одночасно і вирішує широкий спектр задач мобільного радіозв'язку і комунікацій з високим ступенем захисту від несанкціонованого прослуховування і контролю абонентів системи.

В основу протоколу TETRA закладені три основні фундаментальні принципи:

1. Можливість одночасної передачі голосових і цифрових потоків інформації;

2. Принцип пакетної оптимізації переданих даних, що діє тільки при передачі потоків цифрової інформації;

3. Можливість роботи абонентського устаткування TETRA у прямому радіоканалі поза зонами дії системи.

TETRA включає дві схожі специфікації – TETRA V+D і TETRA PDO. Перша описує систему передачі мови і даних (Voice+Data), а друга визначає радіомережу пакетної передачі даних (Packet Data Optimized). У **табл.1** [2] відображена ситуація на ринку транкінгового устаткування стандарту TETRA.

В стандарті TETRA визначені вимоги до інтерфейсів **(рис.1)** [3]:

RAI (Radio Air Interface) – радіоінтерфейс між базовою та абонентською радіостанціями;

DMRAI (Direct Mode Radio Air Interface) – радіоінтерфейс прямого сполучення між двома абонентськими радіостанціями;

LSI (Line Station Interface) – інтерфейс для підключення диспетчерських пультів до базового устаткування;

ISI (Inter System Interface) – міжсистемний інтерфейс для об'єднання декількох систем у єдину мережу;

TEI (Terminal Equipment Interface) – інтерфейс між абонентською радіостанцією і терміналом передачі даних;

NMI (Network Management Interface) – інтерфейс для підключення терміналів обслуговування й експлуатації;

Gateways to PABX, PSTN, ISDN, PDN – інтерфейс для підключення до установчих АТС (УАТС), телефонної мережі загального користування (ТфМЗК), цифрової мережі з інтеграцією обслуговування (ЦМІО), мережі з комутацією пакетів (МКП).

Відзначене вище забезпечує суттєві переваги відкритого стандарту. У стандарті TETRA V+D використовується метод ущільнення TDMA (множинний доступ із часовим розділенням): на одній несучій частоті в смузі 25 кГц передається чотири незалежних канали зв'язку. Дуплексне рознесення радіоканалів для передачі і прийому – 10 МГц. Загальна структура часових кадрів показана на **рис.2**. Передача повідомлень здійснюється мультикадрами. Мультикадр містить 18 TDMA-кадрів, один з яких контрольний. Кожен кадр має тривалість 56,67 мс і містить 4 часових інтервали (time slots). Кожен часовий інтервал у складі кадру містить 510 біт, 432 з яких є інформаційними. На початку часового інтервалу передається пакет PA (Power Amplifie) – управління потужністю, 36 біт), за ним слідує перший інформаційний блок (216 біт), далі синхропослідовність SYNCH (36 біт) і другий інформаційний блок. Синхропослідовність застосовується для синхронізації часового інтервалу і як тестуюча (або навчаюча) послідовність для адаптивного канального еквалайзера в приймачі. Як у будь-якій TDMA системі, сусідні часові інтервали розділяються захисними періодами тривалістю 0,167 мс, що відповідає 6 бітам.

Для перетворення мови в стандарті TETRA використовується вокодер з алгоритмом CELP (Code Excited Linear Prediction – лінійне завбачення з кодовим збудженням). Швидкість цифрового потоку на виході цього вокодера складає 4800 біт/с. (У рамках специфікації TETRA V+D швидкість передачі даних складає 7200 біт/с (без завадостійкого кодування), 4800 біт/с (з кодуванням) або 2400 біт/с (з максимальним ступенем захисту даних). Специфікація TETRA PDO дозволяє підняти ці значення в два або чотири рази. Таким чином, максимальна споживча швидкість передачі даних піднімається до 28800 біт/с).

Принцип дії вокодера показаний на **рис.3**. На вході модулятора до мовного потоку додається коригувальний код, після чого проводиться міжблочне перемежування. Ці операції застосовують для підви-

ТфМЗК
УАТС
ЦМІО
МКП
ISI
Друга підмережа TETRA
Контролер базової станції (BSC)
LSI
MNI
Диспетчерський пункт
Диспетчерський пульт
Термінал технічного обслуговування та експлуатації
Устройство управління базовою станцією (BCF)
Базова приймально-передавальна станція (BTS)
Базова приймально-передавальна станція (BTS)
Базова приймально-передавальна станція (BTS)
Базова приймально-передавальна станція (BTS)
RAI
RAI
RAI
RAI
RAI
MS
MS
DMRAI
MS
MS
MS

рис.1

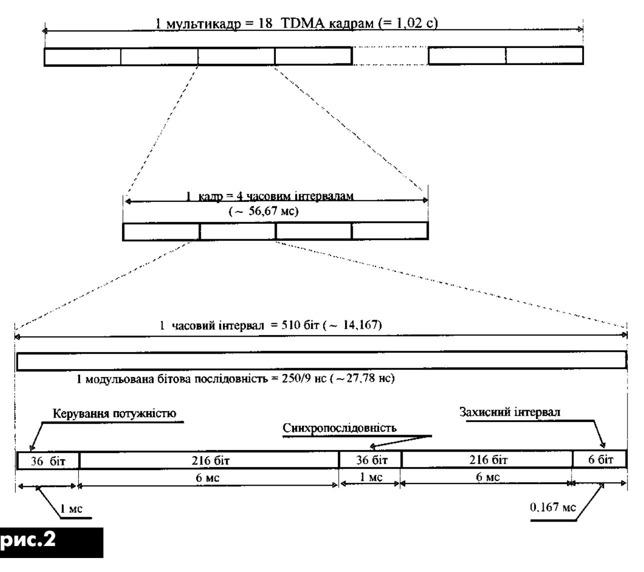


рис.2

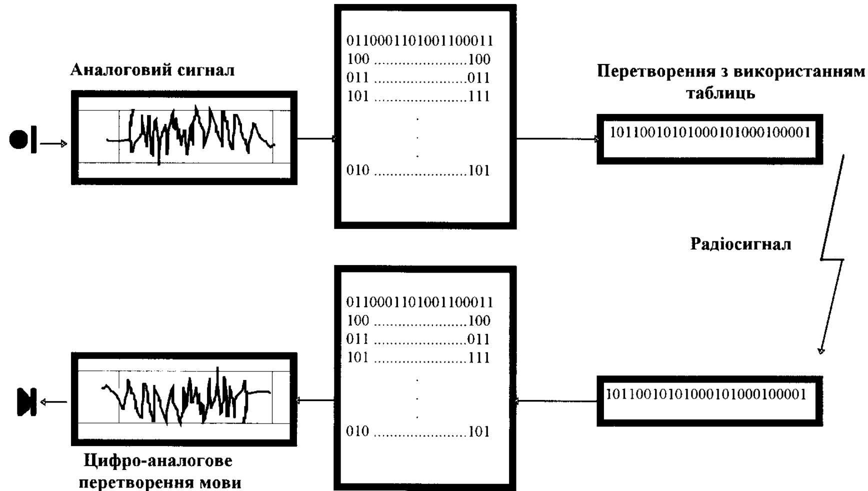


рис.3

щення завадостійкості каналу зв'язку. Загальна швидкість сформованого в результаті перетворення аналогового мовного сигналу в цифровий, наступного його кодування і перемежування, а також формування пакетів, складає 36 кбіт/с.

У радіоканалі використовується відносна фазова модуляція типу π/4DQPSK із постійною обвідною. Застосування даного виду модуляції дозволяє знизити швидкість передачі інформаційного цифрового потоку з 36 до 18 кбіт/с. Це забезпечується за рахунок того, що π/4DQPSK модуляція використовує алфавіт із чотирьох символів: {-π/4, π/4; -3π/4, 3π/4}, кожному з яких ставиться у відповідність два інформаційних біта (00, 01, 10, 11), переданих у спільному потоці зі швидкістю 36 кбіт/с. Переваги вибору модуляції виду π/4DQPSK такі [1]:

передача двох інформаційних біт одним символом у радіоканалі збільшує спектральну ефективність до 2 біт/с/Гц;

передача інформаційних повідомлень за рахунок зміни фази несучої не вимагає при прийомі абсолютної оцінки фази сигналу, при цьому можуть бути використані дуже прості схеми демодуляторів;

передача повідомлень у радіоканалі здійснюється з постійною обвідною.

Радіостанції TETRA можуть автоматично регулювати вихідну потужність відповідно до необхідної напруженості поля, що при високій насиченості радіозасобів призводить до суттєвого зменшення взаємних радіозавад. Так для базових станцій передбачено 10 класів потужності від 0,6 до 40 Вт, а для терміналів абонентів – 4 класи від 1 до 30 Вт [2]. Системи TETRA можуть працювати в широкому діапазоні частот – від 60 до більш ніж 1000 МГц.

Інфраструктура TETRA

Як приклад розглянемо систему TETRA корпорації Nokia **(рис.4)**, що складається з цифрових центрів комутації TETRA (DXT), базових станцій TETRA (TBS), диспетчерських робочих станцій TETRA (DWS), а також системи управління мережею (Network Management System, NMS). Ця інфраструктура підтримується мобільними і переносними радіостанціями. Центри комутації і базові станції можна розширювати для рентабельного пристосування до різних споживачів по ємності.

Можлива побудова мереж будь-якого розміру, навіть достатньо великих – на всю країну. Мережі, що належать різним операторам, з'єднують в цьому випадку між собою з допомогою міжсистемного інтерфейса (ISI).

рис.4

Цифровий центр комутації TETRA (DXT)

Цифровий центр комутації TETRA побудовано на відмовостійкій технології комутації DX200, що випробувана на відповідність вимогам до мереж рухомого і стаціонарного зв'язку. Високий рівень надійності і готовності забезпечується за рахунок резервування апаратних засобів в DXT. Автоматичне відновлення системи дозволяє заміняти несправні модулі на запасні без припинення роботи всієї системи.

Децентралізована багатопроцесорна архітектура забезпечує DXT необхідною продуктивністю в обробці викликів, для гарантії високошвидкісного встановлення з'єднання в умовах великого навантаження трафіка. До DXT можна підключити до 64 несучих, тобто до 256 радіоканалів і 64 диспетчерських робочих станцій (DWS). Конструктивно DXT розміщується в одній стійці.

Базова станція TETRA (TBS)

TBS забезпечує виконання розвинутих технічних функцій, включаючи рознесені приймальні антени й інтегровані інтерфейси передачі даних для гнучкого з'єднання з різнотипними лініями передачі (опціонально). Управління й технічне обслуговування TBS об'єднані в центр комутації і систему управління мережею.

Диспетчерська робоча станція TETRA (DWS)

Для оптимальної ефективності функціонування диспетчерам необхідно мати потужні робочі станції. Диспетчерські робочі станції дають загальне уявлення про систему і докладну інформацію з окремих ділянок. Непотрібну інформацію можна приховувати або стискувати, а на екрані лишати тільки основні дані, для того щоб, незалежно від умов, прийняті при управлінні рішення були швидкими і правильними.

Диспетчерська станція TETRA (DWS) надає споживачу простий засіб управління місцевими операціями за допомогою графічного інтерфейсу споживача. DWS також надає засоби для зв'язку, для груп споживачів і управління мережевими ресурсами. DWS складається з графічної робочої станції й апаратури передачі мови. Контролер диспетчерської системи використовується для стикування DWS з центром комутації.

(Далі буде)

Література

1. Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ. - 1998. - 239 с.
2. Бизнес-семинар "Транкинговая радиосвязь: проектирование и эксплуатация региональных и муниципальных сетей связи" (18-19 ноября 1998 г., Москва, Россия). Техническая документация по стандартам транкинговой радиосвязи.
3. Тамаркин В.М., Громов В.Б., Сергеев С.И. Системы и стандарты транкинговой связи. - М.: Информационно-технический центр "Мобильные коммуникации". - 1998. - 131 с.
4. Смена поколений, или "цифра" в тундре // Информ-курьер-связь. -1999. -№ 2.- С. 29–32.



Достойные представители семейства Standard

(Материал предоставлен АО «МКТ-КОМЮНИКЕЙШН»)

Продолжая тему о радиооборудовании японской корпорации Maranz, начатую в РА 2/2000, представляем следующие три популярные модели радиостанций.


рис.1

В последнее время производители оборудования радиосвязи стали уделять внимание минимизации размеров и массы радиостанций, что, прежде всего, диктуется требованиями практического применения.

В данной категории портативных радиостанций Maranz представляет модель C408 **(рис.1)**. Размеры этой малышки поражают своей миниатюрностью. Тем не менее C408 – профессиональная многоканальная радиостанция с синтезатором частот. Несмотря на сравнительно небольшую выходную мощность (230 мВт), она имеет великолепную чувствительность. Реальные условия эксплуатации показали ее незаурядные способности, которые в некоторых случаях сравнимы с более мощными радиостанциями.

Эта радиостанция действительно незаменима, когда размеры и масса радиопередатчика являются критичными параметрами. Применение C408 с выносными гарнитурами типа Security делает работу незаметной для окружающих и комфортной для работающего с ней.

Технические характеристики C408

Диапазон частот	Rx: 300–500 МГц; Tx: 400–480 МГц
Чувствительность	0,15 мкВ при отношении с/ш 12 дБ
Выходная мощность	0,23 Вт
Масса	130 г
Габаритные размеры	58x80x25 мм

Как для работы в транкинговой системе, так и для использования в режиме обычной радиосвязи предлагается несколько моделей автомобильных радиостанций Standard. GX1608 **(рис.2)** – разработка фирмы в области профессиональной УКВ радиосвязи. Главным отличием данной радиостанции являются ее высокие эксплуатационные качества в широком диапазоне частот (широкополосность). Цельнометаллический корпус и удобные кнопки управления позволяют использовать GX1608 в различных профессиональных системах связи: от охранной до больших ведомственных транкинговых систем. Эта компактная радиостанция имеет большой подсвечиваемый, хорошо читаемый жидкокристаллический дисплей и встроенную клавиатуру с подсветкой. Данная модель соответствует международному военному стандарту MIL-STD810D и может поставляться с инсталлированным транкинговым модулем. Установка скремблера со сменным кодом шифрации позволяет надежно "закрыть" радиоканал.



рис.2

Технические характеристики GX1608

Диапазон частот	138–170 МГц
Выходная мощность	25/50 Вт
Диапазон температур	–30 ... +60° С
Габаритные размеры	40x140x180 мм

Удачная разработка Standard среди двухдиапазонных автомобильных радиостанций – C5718 **(рис.3)**. Отличительной чертой станции являются малые габариты основного модуля и полное управление с помощью выносного коммуникатора. Коммуникатор имеет подсвечиваемый дисплей с автоматической регулировкой яркости и удобно расположенные кнопки. При необходимости радиостанцию можно оснастить дисплеем и органами управления, устанавливаемыми на основной модуль.


рис.3

Особенностью данной станции является наличие гнезда для подключения контроллера пакетной связи. Радиостанция без дополнительных переделок может работать на скоростях передачи данных до 9600 бит/с.

Технические характеристики C5718

Диапазон частот	140–174; 420-450 МГц
Чувствительность	0,16 мкВ при отношении с/ш12 дБ
Выходная мощность	5/25/50 Вт
Диапазон температур	–20 ... +60° С
Масса	1 кг
Габаритные размеры	140x40x135 мм

Под маркой Standard выпускаются устройства для транкинговых систем радиотелефонной связи, сканирующие приемники, радиооборудование для морского использования. Высоконадежное, с прекрасными характеристиками, удобное в обращении – это одно из лучших оборудований на мировом рынке радиосвязи.

Ю.Ф. Авраменко. Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. - К.:Наука и техника,1999.

В этой книге на основании сервисной документации фирм-производителей приводятся методика ремонта, алгоритмы поиска неисправностей, последовательности регулировок и вхождения в режим самодиагностики, осциллограммы в контрольных точках и справочные данные на элементную базу шести современных моделей CDP TECHNICS и двух портативных СОР, собранных на элементной базе SONY.

Книга будет полезна при ремонте CD-секции музыкальных центров PANASONIC и TECHNICS, так как в них используется та же элементная база и те же схемотехнические решения.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом аудиотехники.

С.Л. Корякин-Черняк, А.М. Бревда. Телефонные аппараты от А до Я. Изд. 2-е, доп. /Под ред. Котенко Л.Я. -Кн.1-я. -К.:Наука и техника,2000

В книге приводится более 400 схем телефонных аппаратов, около 1000 рисунков. Даны соответствующие комментарии, приводится внешний вид ТА, рассматривается конструкция корпуса, представлены таблицы поиска неисправностей. Впервые публикуется систематизированный и полный материал по схемотехнике и цепям токопрохождения ТА, преобладающих сегодня в телефонных сетях СНГ. Рассмотрены телефонные аппараты с АОН. Впервые публикуются материалы по специальным телефонным аппаратам, а также моделям ТА общего применения выпуска 1990-х годов.

Книга предназначена для широкого круга читателей, ежедневно использующих телефонные аппараты, а также специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом телефонной техники, радиолюбителей и тех, кто интересуется технической базой телефонии.

В. М. Петухов. Зарубежные транзисторы и их аналоги. Справ. Т.1-2.- М.: ИП РадиоСофт, 1998.

В первом и втором томах пятитомного справочного издания приводятся электрические и эксплуатационные параметры зарубежных биполярных транзисторов. Габаритные размеры корпусов указаны в российском стандарте. В справочнике имеются также зарубежные аналоги транзисторов (причем помещены также аналоги приборов, снятых с производства) и перечень фирм-изготовителей.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой, эксплуатацией и. ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.

А.И. КИЗЛЮК. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. - 3-е изд., исправ. и доп.-М.: АНТЕЛКОМ,1999.

В справочнике приведены данные импортных и отечественных микросхем и транзисторов, применяемых в ТА, их взаимозаменяемость. Приведены принципиальные схемы (в том числе телефонов – трубок) зарубежного и отечественного производства.

Р. Кост, Й. Штайнер, Р. Валентин Word 7 для Windows 95. Справ. / Пер. с нем. - М.: Восточная Книжная Компания, 1997. - 432, с., ил.

В книге описаны возможности системы Word 7.0 для Windows 95 и ее надстроек с точки зрения пользователя. Описание программы включает общую информацию (назначение, возможности), терминологию, сведения о функциях отдельных управляющих элементов, объектов и команд меню. Кроме того, в него включены процедуры, позволяющие решить наиболее часто встречающиеся задачи.

Книга предназначена для начинающих пользователей.

Практический курс Adobe Illustrator 7.0: Пер. с англ. - М.: КУбК-а, 1998. - 336 с., ил.: компакт-диск.

Книга "Практический курс Adobe Illustrator 7.0" предлагает разработанный специалистами Adobe Systems Inc. материал для практических занятий, апробированный в учебных аудиториях и лабораториях компании. Книга будет интересна как начинающим, так и подготовленным пользователям Macintosh и Windows.

К книге прилагается компакт-диск с учебными материалами.

Радиолюбительский High-End.- К.: Радіоаматор, 1999.-120 с. с ил.

В последние годы мы стали свидетелями появления суперклассных усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ), которые по качеству отнесены к самому «крутому» классу - High-End, что означает завершение поиска путей улучшения качества звука, получаемого с помощью усилителей. Такого рода усилители в большинстве своем строят на лампах, как это было в 50-60-х годах. И это значит, что High-End появился не на пустом месте, а на основе того опыта, который был накоплен в процессе совершенствования конструкций, в том числе и радиолюбительских.

В книге собраны лучшие радиолюбительские конструкции УМЗЧ, обзор которых поможет любителям звукозаписи разобраться в том, какими характеристиками должен обладать высококачественный усилитель. А для тех, кто любит и умеет собирать аппаратуру своими руками, это незаменимая энциклопедия по конструкции и особенностям УМЗЧ, которые воплощены и в современных усилителях High-End.

Зарубежные транзисторы, диоды. Справ. Под ред. В.И. Заболотного и В.Р. Гончаренко-К.:Наука и техника,1999.

Справочник охватывает почти всю гамму зарубежных полупроводниковых приборов, кроме микросхем. Приведены как старые, так и совершенно новые изделия фирм – мировых лидеров по производству полупроводниковых приборов. По каждому элементу приводятся его основные характеристики, которые нужны в Вашей повседневной работе, а также тип корпуса и разводка выводов. Приведены аналоги элементов.

Справочник содержит огромное количество информации, систематизированной из каталогов производителей, а также из лучших и наиболее популярных в Европе справочников.

Справочник предназначен для широкого круга читателей, работающих с радиоэлектронным оборудованием, и будет полезен как начинающему, так и профессионалу.

Партала О.Н. Радиокомпоненты и материалы: Справ. - К.: Радіоаматор, М.: КУбКа. - 720 с. с ил.

Приведены параметры и конструктивные данные комплектующих изделий, выпускавшихся в бывшем СССР и выпускаемых в странах СНГ. Справочник охватывает данные по электрорадиоматериалам, диодам, тиристором, свето- и фотоприборам, транзисторам, аналоговым микросхемам, резисторам, конденсаторам, реле, соединителям, пьезоэлектрическим приборам, электроакустическим приборам и элементам бытовой электронике. Книга предназначена для радиолюбителей и специалистов, занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоаппаратуры и может быть полезна учащимся техникумов и студентам вузов.

Литература по телекоммуникационной тематике

А.Н.НАЗАРОВ, М.В.СИМОНОВ. АТМ технология высокоскоростных сетей. -М.:Эко-Трендз,1999.

В книге отражены основы, принципы, структура, протоколы, коммутационное оборудование, методы построения телекоммуникационной среды по технологии АТМ, проблемы управления трафиком. Рассмотрены рекомендации и стандарты, рынок оборудования АТМ, сравнительные характеристики оборудования различных фирм-производителей, деятельность компаний по практическому внедрению технологии АТМ в России.

И.Г. БАКЛАНОВ. ISDN И FRAME RELAY: технология и практика измерений.-М.: Эко-Трендз,1999.

Рассмотрены технологии ISDN и Frame Relay, типовые структуры построения сетей и архитектура протоколов, эксплуатационные измерения; физические интерфейсы передачи данных и ISDN, протоколы, методы инкапсуляции трафика в сети Frame Relay; трассы протоколов, поиск и устранение неисправностей.

Н.Н. СЛЕПОВ. Синхронные цифровые сети SDH. -М.: Эко-Трендз,1999.

Изложены принципы и технологии цифровых сетей: мультиплексирование потоков данных, ИКМ, иерархия скоростей. Рассмотрены архитектура, топологии, структура линейных, радиально-кольцевых, разветвленных сетей SDH. Описаны функциональные модули: мультиплексоры, концентраторы, регенераторы, коммутаторы, реализация мультиплексоров STM-1, STM-4, STM-4/16. Проведен анализ оборудования SDH различных производителей. Особое внимание уделено стандартизации в сетях SDH на базе стандартов серии G.7xx. Рассмотрены принципы управления SDH сетями.

Б.С. ГОЛЬДШТЕЙН. Сигнализация в сетях связи.-М.: Радио и связь, 1998, Т.1.

Рассмотрены протоколы сигнализации телефонных сетей. Приведен ориентированный на язык SDL метод анализа, описывающий системы межстанционной сигнализации и процедуры обслуживания вызовов, а также необходимые для проектирования спецификации и сценарии. Рассматривается эволюция российских систем сигнализации от трехпроводных соединительных линий и так называемой «R полтора» до протоколов ОКС-7. Все инженерные решения ориентированы на цифровые коммутационные узлы и станции.

Ю.А. ГРОМАКОВ. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. -М.: Эко-Трендз,1998.

Рассмотрен широкий спектр проблем систем подвижной радиосвязи – транкинговых (стандарты на компоненты MPT1327, 1347,1343, MAP 27), сотовых (стандарты NMT-450, AMPS, TACS, GSM), персонального радиовызова (коды POCSAG, ERMES, FLEX), бесшнуровых телефонов. Приведены стандарты, структура, технические решения, особенности аппаратуры ведущих фирм. Глубоко и всесторонне проанализирован стандарт GSM цифровой сотовой связи, его реализация, вопросы безопасности. Рассмотрены национальные цифровые стандарты США (PAGS) и Японии (PHS).

Р.Р. УБАЙДУЛЛАЕВ. Волоконно-оптические сети. -М.: Эко-Трендз,1999.-272.

Описаны физические принципы волоконно-оптических сетей (ВОС), их компоненты, коммутационное оборудование; технологии ВОС в сетях Fast Ethernet, FDDI, SDN, ATM, в транспортных системах WDM, в волоконно-коаксиальных системах абонентского доступа (Homeworx и др.), оптические системы передачи телевизионного сигнала (DV 6000 и др.), протяженные оптические магистрали; технологии монтажа и тестирования ВОС.

И.Г. БАКЛАНОВ. Методы измерений в системах связи. -М.: Эко-Трендз,1999.

Изложены современные технологии измерений в цифровых системах связи, методы измерений параметров цифровых каналов, систем передачи и сред, включая электрические, оптические, радио. Рассмотрены комплексные измерения абонентских кабельных сетей, радиочастотных трактов, ВОСП для различных систем и сетей: ISDN, ATM, PDH/SDH, ОКС-7. Приведены характеристики измерительного оборудования, рекомендации по его применению, стандартизованные методологии измерений.

А.Б. ИВАНОВ. Волоконная оптика: компоненты, системы передачи, измерения.-М.: СС.-1999.-672.

Изложены основные понятия и теоретические вопросы волоконно-оптических компонентов, линий связи и систем передачи, а также методов контроля и измерения их параметров. Рассмотрены принципы построения и метрологическое обеспечение данных средств измерений, приведены методика и результаты экспериментальных исследований систем передачи, а также методы и средства удаленного тестирования линий связи волоконно-оптических сетей.

И.Г. Бакланов. Технологии измерений первичной сети: Системы синхронизации. B-ISDN, АТМ.Ч.2. - М.: Эко-Трендз, 2000.

В книге рассмотрены принципы построения, интеграции и эксплуатации современных систем синхронизации. Описаны основные классы оборудования систем синхронизации, методы проектирования (выбор топологий, расчет параметров и т.д.), эксплуатационные параметры систем синхронизации и методы их измерения.

Большая часть книги посвящена технологии АТМ и методам измерения в сетях АТМ и B-ISDN. Технология АТМ рассматривается отдельно как первичная и как вторичная сеть. Для технологии B-ISDN показана основная структура протоколов и разработаны методы их экспертного анализа.

В заключительной части книги рассмотрены перспективные технологии измерений, связанные с использованием современных измерительно-контрольных систем (ИКС).

Приведенные трассы протоколов, результаты измерений, методы экспертного анализа неисправностей в сетях связи представляют интерес для специалистов в области эксплуатации новых систем связи, а также для студентов вузов, слушателей центров и курсов повышения квалификации.

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радіоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н: **ДП “Издательство “Радіоаматор”, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26; E-mail:redactor@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Альбом схем (Видеокамеры). Вып.1, 2, 3	по 43.00
Альбом схем кассетных видеомагнитофонов. Hi8.-ООО "ГЕТМАН", 122с.	36.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н.-М.:Наука Тех, 1997.-126с.	19.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	4.80
ГИС-помощник телемастера. Гапличук Л.-К.:СЭА, 160с.	4.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:Наука Тех, 1999.-128с	26.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с.	19.80
Микросхемы для аудио и радиоаппартуры-М.:Додека, 1999.-288с.	22.00
Как выбрать видеокамеру? Шишигин И.В.-С.-П."Лань",-512с.	14,80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон, 1997.-207с.	24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека, 1997.-297с.	19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.	19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с.	19.80
Устройства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с.	14.80
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ. Колесниченко О.В. , 270с.	11.80
Видеомагнитофоны серии ВМ.-М.: Наука и техника, 1999.-216с.	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с.	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	37.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11Лаврус В..-М.:Солон, 210с.	14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС, 70с.	6.00
Ремонт ч/б переносных TV. Гедзберг Ю.М.-М.: Манип, 1999.-144с.	10,80
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А.-М.:Солон, 240с.	29.60
Ремонт зарубежных мониторов."Ремонт" в.27, Донченко А.Л.-М: Солон,1999.-216с.	34,00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999,-104с.	18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	18.00
Телевизоры GOLDSTAR на шасси PC04, PC91A. Бобылев Ю.-М.:Наука и техника, 1998.-112с	14.90
Уроки телемастера. Устройство и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 1999.-400с	34.80
Телевизоры ближнего зарубежья.Лукин Н.-М.:Наука и техника, 1998.-136с.	19.80
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П.-М.:КУбК, -318с.	15.00
Диоды и их заруб. аналоги. Справочник. Хрущев А.К.-М.РадиоСофт, 1998 г., т.1,т2, по 640с.	по 19.00
Элементы схем бытовой радиоаппар.(конденсаторы, резисторы). Аксенов А.И. ,М, 272с.	9.80
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с	6.90
Интегральные микросхемы. Микросх для телефонии и ср-в связи. Вып.2.-М.: ДОДЭКА, 1999, 400 с.	37.80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник.-М.:КУбК, 1997.-607с.	18.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека, 96с.	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека, 1996.-96с.	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека, 1997.-96с.	8.00
Цифровые интегр.микросхемы,: М. рис, 240с.	9.80
Микросхемы для современных импульсных источников питания.-М.: ДОДЭКА, 1999	34.60
Микросхемы для линейных источников питания и их применение.-М.:ДОДЕКА, 288с.	24.80
Микросхемы для совреманных импортных телефонов.-М.:ДОДЕКА, 1999,-288с.	29.60
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с.	29.80
Современные источники питания. Справ. Варлаамов Р.-М.: ДМК, 1998,-188с	16.60
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с.	9.80
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 250с.	12.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.	18.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. "Радиософт" 1999 г. 320с.	18.70
Транзисторы.Справочник Вып.5,8. TURUTA,1998	по 14.00
Зарубеж. аналоговые микросхемы и их аналоги: Справ. Т.1, Т.2-М.: РадиоСофт, 1999	по 42.00
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N...60000...: Справ.-К.: Наука і техніка, 1999, 644 с.	24.60
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт,1998 г..	27.00
Заруб.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 1998.	29.00
Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. Иванов В.С.-М.: ДОДЭКА, 1998	24.80
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н.-К.: СЭА, 256с.	4.50
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.8. Куликов Г.В.-М.: ДМК, 1999	38.60
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Зарубеж. электроника. Авраменко Ю.Ф.-К.: Н і т., 1999.	29.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы.	29.80
Си-Би связь. Дозиметрия. ИК техника. Электр приборы. Виноградов Ю. Ср-ва связи-ДМК,1999. 240	17.00
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким., 1997.-125с.	14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с.	17.70
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник-М.:Додека, 256с.	14.80
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Садченков Д.А.-М.: Солон, 1999	34.40
Средства мобильной связи. Андрианов В. "BHV-С-П" 1999 г. 256 с.	23.80
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Ніт, 1999	24.80
Микросхемы для современных импортных ТА.-М.:Додека, 1998.-288с	29.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: Наука і техніка, 1999, 184 с.	28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с.	29.80
Справ.по устройству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г.	17.00
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П.-М.: Солон, 1999	26.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с.	24.60
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р", 1999, 368 с.	29.40
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И.-Зап.:Розбудова, 1998.-255с.	19.60
Как принимать телепередачи со спутников. Никитин В.А. "Солон-Р" 1999 ,176 с.	18.40
Спутниковое телевидение в вашем доме. "Полигон" С-П .1998 г., 292 с.	16.80
Спутниковое телевидение Левченко В.Н. "BHV-Санкт-Петербург" 1999 г. 288 с.	24.00
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	19.40
Телевизионные антенны. Синдеев Ю.Г. -М.: Феникс, 1998.-192с.	9.00
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 320стр.	14.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с.	10,00
"Шпионские штучки" и устройства для защиты объектов и информации.-С.-П. 265 с.	14.80
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты.. Андрианов В.И.-С-П.:Полигон.,1997.-270с.	19.00
Экспериментальная электроника. Телефония, конструкции.-М: НГ, 1999.-128с	12.80
Охранные устройства для дома и офиса. Андрианов В.И.-СпБ.:Лань, 1999.-304с.	19.80
Пейджинговая связь.Соловьев А.А. - М.; Эко-Тренндз. 2000г.-288 с.	48.00
АТМ технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999	48.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999	46.00
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов И.Г. М.; Э-Т.	47.50
Синхронные цифровые сети SDH. Н.Н. Слепов. -М.: Эко-Трендз,1999.	47.00
Сигнализация в сетях связи.Б.С. Гольдштейн-М.: Радио и связь, 1998, Т.1.	54.00
Стандарты и системы подвижной радиосвязи. Ю.А. Громаков.-М.: Эко-Трендз,1998.	49.00
Структурированные кабельные системы. Изд.2-е дополн. Семенов А.Б.-М.; Э-Т., 1999 г.	89.00
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272.	49.50
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	46.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с	98.00.
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999.	45.00
Протоколы сети доступа.Б.С. Гольдштейн. -М:Радио и связь.-1999.Т2.	54.50
Железо IBM 99. Жаров А. -М.: МикроАрт, 1999.-352с	32.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.	13.70
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999	29.80
Путеводитель покупателя компьютера. М. КубК, 330 стр	9.60
BBS без проблем. Чамберс М.-С-П.:Питер, 510с.	24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М.-К.:Диалектик, 410с.	14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко.-К.: BHV, 144с.	9.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат-М.:Бином, 290с.	12.80
Netscape navigator-ваш путь в Internet.. К. Максимов-К.:BHV, 450с.	14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд-К.:Диалектик, 336с.	9.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с.	22.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д.-М-к: Попури, 479с.	13.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	25.90
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг-К.:ДиаСофт,	27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.+CD	28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.+CD	28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.+CD	28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, 1998.-280с.+CD.	28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.+CD	39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с.	39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с.	39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М.-С.П.: Питер, 730с.	34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б.-С.П.: Питер,-700с.	29.80
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг-К.: BHV, 464с.	16.80
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон-К.:Диалектика, 352с.	14.80
Копмпьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер-К.:Диалектика, 272с.	28.80
"КВ-Календарь"-К.:Радіоаматор	4.00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
"Радиокомпоненты" журнал №4/99	по 5.00

Вниманию читателей и распространителей журнала “Радіоаматор”!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Вышли в свет первые номера ежемесячных журналов “Радіоаматор-Конструктор” (подписной индекс 22898) и “Радіоаматор-Электрик” (подписной индекс 22901). Читатели не успевшие оформить подписку на 2000 г. могут приобрести журналы по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 4 грн., другие страны СНГ – 1,3 у.е. по курсу Нацбанка.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. **Для жителей Украины** стоимость одного экземпляра журнала “Радіоаматор” с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1997 гг.–3 грн., 1998 г.г. – 4 грн., 1999 г. –6 грн., 2000 г. – 7 грн. **Для жителей России и других стран СНГ** стоимость одного экз. журнала с учетом доставки составляет: 1994–1997 гг.–1 у.е, 1998 г.–1,5 у.е., 1999 г., 2000 г.–2 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 мая 2000 г.

Предоплату производить по адресу: 03110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.02.2000 г. имеются в наличии журналы “Радіоаматор” прошлых выпусков:

№ 2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,12 за 1996 г.
№ 4,6,12 за 1997 г.
№ 1,2,4,5,6,7,8,10 за 1998 г.
№ 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП “Издательство”Радіоаматор”, т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52, 366.
3. Б.Церковь, Батенко Юрий Павлович, т/ф (04463) 5-01-92.
4. Ростов-на-Дону, “Радиорынок” т. 53-60-54.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. Николаев, ул. Московская, 47, ООО “Ноу-Хау”
7. Латвия, г. Рига, “Радиорынок”, 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
8. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП “Идея”
9. Чернигов, Титаренко Юрий Иванович, т.(0462) 95-48-53
10. Одесса, ул. Московская, радиорынок “Летучий Голландец”, контейнер за кругом
11. Львовская обл. г.Червоноград, Кашуба Петр Васильевич, т. (03249) 274-99